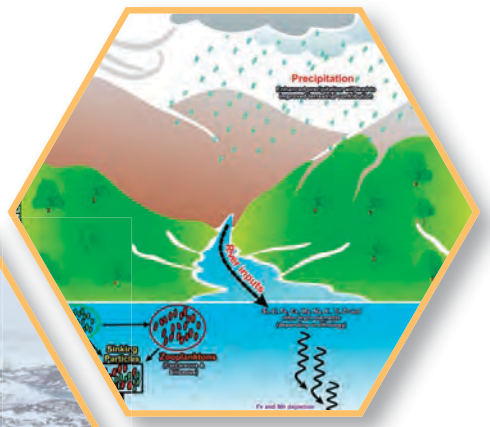
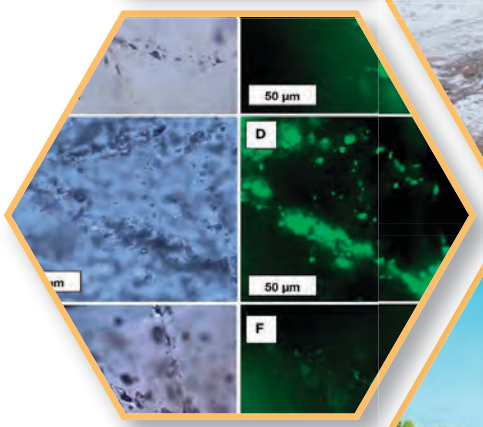
NCESS





एन सी ई एस एस

वार्षिक प्रतिवेदन

२०२२-२०२३

राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केन्द्र

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्थान

हमारे भविष्य हमारी पृथ्वी केलिए प्रतिबध्द

वार्षिक प्रतिवेदन
ANNUAL REPORT

2022-2023

ई एस एस ओ – राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केन्द्र
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार)
आक्कुलम, तिरुवनंतपुरम – 695011, भारत

ESSO - National Centre for Earth Science Studies
(Ministry of Earth Sciences, Govt. of India)
Akkulam, Thiruvananthapuram – 695011, India

दूरभाष / Phone: +91-471-2442213, 2511720, 2511501
फ़ैक्स / Fax: +91-471-2442280
ई–मेल / E-mail: director@ncess.gov.in

अनुसंधान और विकास गतिविधियां

विजन : ठोस पृथ्वी अनुसंधान और इसके अनुप्रयोगों में उत्कृष्टता प्राप्त करना।

मिशन : ठोस पृथ्वी विज्ञान के उभरते क्षेत्रों में बहु–विषयक अनुसंधान को बढ़ावा देना और पृथ्वी विज्ञान अनुप्रयोगों के लिए ज्ञान के उपयोग द्वारा सेवाएं प्रदान करना और चयनित क्षेत्रों में नेतृत्व क्षमता उत्पन्न करना।

विषयसूची

निदेशक की ओर से		*viii*
शासन		*ix*
प्रस्तावना		*xiii*
1.	**अनुसंधान की विशेषताएं**	1
1.1	दक्षिणी ग्रैनुलाइट टेरेन, भारत का रूपांतरण और विवर्तनिक विकास	
1.2	मध्य भारत के बुन्देलखंड क्रेटन में टीटीजी और उच्च–के ग्रैनिटोइड्स की उत्पत्ति	
1.3	क्रस्टल इवोल्यूशन में डेट्राइटल जिरकोन : भारतीय उपमहाद्वीप से एक परिप्रेक्ष्य	
1.4	कलादगी सुपरग्रुप, भारत की आयु	
1.5	मणिकापटना से एक इंडो–अरेबियन पत्थर के एंकर का भू–रासायनिक उद्गम	
1.6	पश्चिमी अपतटीय, भारत के पेट्रोलिफेरस घाटियों में पैलियो तरल पदार्थ	
1.7	उप–सतह मृदा जल मापदंडों के आकलन के लिए एक प्रॉक्सी के रूप में वनस्पति	
1.8	दक्षिणी पश्चिमी घाट की नदियों की जल गुणवत्ता बहाल करने के लिए दीर्घकालिक योजनाओं की आवश्यकता	
1.9	पश्चिमी घाट पर अत्यधिक वर्षा की घटनाओं की सूक्ष्मभौतिकी विशेषताएं	
1.10	उष्णकटिबंधीय वर्षावन क्षेत्र, पश्चिमी घाट पर नमी की समस्थानिक फिंगरप्रिंटिंग	
2.	**पुरस्कार, सम्मान एवं मानव संसाधन विकास**	5
2.1	पुरस्कार	
2.2	आमंत्रित / नामांकित सदस्यता	
2.3	आमंत्रित व्याख्यान / तकनीकी सत्रों की अध्यक्षता	
2.4	मानव संसाधन विकास	
3.	**अनुसंधान गतिविधियां**	11
3.1	ठोस पृथ्वी अनुसंधान समूह	11
3.1.1	कम्बम अति उच्च–तापमान बेल्ट, दक्षिण भारत से एचटी–यूएचटी ग्रैनुलाइट्स का चरण संतुलन मॉडलिंग और जिरकोन–मोनाजाइट भू–कालानुक्रम	
3.1.2	दक्षिणी भारत के नागरकोइल ब्लॉक में नियोप्रोटेरोज़ोइक मोफिक मैग्माटिज्म और गोंडवाना कोलिजनल ऑरोजेनी के लिए इसके निहितार्थ	
3.1.3	मध्य मदुरै ब्लॉक, दक्षिण भारत से मेफिक ग्रैनुलाइट्स की आयु और पेट्रोजेनेसिस : क्षेत्रीय टेक्टोनिक्स पर प्रभाव	
3.1.4	श्रीशैलम क्वार्टजाइट संरचना, कडप्पा घाटी, भारत की पेट्रोग्राफी, भू–रसायन और डेट्राइटल जिरकॉन भू–कालानुक्रम	
3.1.5	मध्य भारत के बुन्देलखंड क्रेटन में टीटीजी और हाई–के ग्रैनिटोइड्स की उत्पत्ति पर नियोडिमियम आइसोटोपिक बाधाएं	
3.1.6	भूपटल विकास में डेट्राइटल जिरकॉन : भारतीय उपमहाद्वीप से एक परिप्रेक्ष्य	
3.1.7	भूकंपीय डेटा द्वारा बाधित गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों को उल्टा करके दक्षिणी भारतीय ढाल के नीचे मोहो गहराई का अनुमान	
3.1.8	किसी भी 3डी चर घनत्व विपरीत वाले अनियमित स्थलाकृतिक द्रव्यमान के लिए सामान्यीकृत गॉस–एफएफटी 3डी फॉरवर्ड ग्रेविटी मॉडलिंग	
3.1.9	कलाडगी सुपरग्रुप, भारत के कार्बोनेट अनुक्रमों की सी–एसआर–पीबी आइसोटोप प्रणालीगत कार्य : घाटी विकास के लिए निहितार्थ और प्रोटेरोजोइक वैश्विक घटनाओं के साथ सहसंबंध	
3.1.10	मणिकापटना से एक इंडो–अरेबियन पत्थर के एंकर की भू–रासायनिक उत्पत्ति भारत के मध्ययुगीन समुद्री व्यापार पर पर्याप्त विवरण	

3.2 भूपटल गतिकी समूह 18

3.2.1 केरल कोंकण बेसिन, पश्चिमी अपतटीय, भारत के हाइड्रोकार्बन युक्त द्रव समावेशन के घटकों को अलग करने के लिए रमन स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक

3.2.2 हाइड्रोकार्बन द्रव समावेशन और स्रोत रॉक पैरामीटररू पश्चिमी अपतटीय, भारत में दो सूखे कुओं से तुलना

3.2.3 मृदा पाइप के विन्यास के लिए संयुक्त भू–आकृति विज्ञान और भूभौतिकीय (विद्युत प्रतिरोधकता) जांच

3.3 जल विज्ञान समूह 21

3.3.1 नेत्रावती–गुरुपुर नदी बेसिन, भारत के दक्षिण पश्चिम तट से लेटराइट उत्खनन का पर्यावरणीय प्रभाव आकलन

3.3.2 जल गुणवत्ता सूचकांकों का उपयोग करते हुए दक्षिणी पश्चिमी घाट, भारत के भौगोलिक रूप से अद्वितीय जलवायु क्षेत्र में गहरे जलभृत भूजल गुणवत्ता का आकलन

3.3.3 पश्चिमी घाट की उष्णकटिबंधीय मिट्टी में आधारभूत संदर्भ भू–रासायनिक मूल्यों की स्थापना : संदूषित भू–रसायन विज्ञान के विशेष संदर्भ में पेरियारबेसिन का आकलन

3.3.4 जल गुणवत्ता प्रबंधन : जल सूचना विज्ञान मंच में फजी–आधारित सूचकांक का विकास

3.3.5 दक्षिणी भारत की चयनित नदियों में मशीन लर्निंग मॉडल का उपयोग करते हुए धारा प्रवाह का पूर्वानुमान

3.3.6 दक्षिण प्रायद्वीपीय भारत में मासिक वर्षा के रुझान और वैश्विक जलवायु सूचकांकों के साथ उनका जुड़ाव

3.3.7 आर्द्र और अर्ध–शुष्क कटिबंधों में सतह–उपसतह जल परस्पर क्रिया की विशेषताओं में परिवर्तन

3.3.8 पिछले जलवायु पुनर्निर्माण में भू–रासायनिक प्रॉक्सी और मशीन लर्निंग का अवलोकन

3.4 जैव–भू–रसायन समूह 28

3.4.1 बोरवेल जल अनुसंधानन के लिए थायोल कार्यात्मक मिट्टी का संश्लेषण और अनुप्रयोग : सूक्ष्म रासायनिक विशेषताएं और अवशोषण अध्ययन

3.4.2 कवरत्ती द्वीप, भारत के मूंगा चट्टान तलछट में भारी धातुएं : जीआईएस और प्रदूषण संकेतकों का उपयोग करते हुए एक एकीकृत गुणवत्ता मूल्यांकन

3.4.3 भारी धातु अवशोषण की सीमाओं को आगे बढ़ाना : अवशोषण दक्षता में सुधार और प्रक्रिया तंत्र को व्यवस्थित करने की कार्यनीतियों पर एक टिप्पणी

3.4.4 ह्यूमिक एसिड और 2–मर्कैप्टो बेंजॉक्साजोल निर्मित ऑर्गेनो–क्ले का उपयोग करते हुए आयरन (3) आयनों के स्थिरीकरण के लिए एक मल्टी–स्टेज बैच रिएक्टर की मॉडलिंग करना

3.4.5 पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर कठोर चट्टान उत्खनन का ईआईए – अचेनकोविलरिवर बेसिन, पश्चिमी घाट क्षेत्र, दक्षिण भारत में एक प्रकरण अध्ययन

3.4.6 सतह के तलछट में भारी धातु की छाप और भारत के उष्णकटिबंधीय ज्वारनदमुख पारिस्थितिकी तंत्र में माइक्रोबेन्थिक समुदायों के भविष्य को नियंत्रित करने वाले कारक

3.4.7 भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट पर दो गर्म स्थानों के तटीय जल की गुणवत्ता का मूल्यांकन : बहु–वर्षीय जैव–भू–रासायनिक अवलोकनों का एक प्रकरण अध्ययन

3.4.8 एर्नाकुलम तटीय शहरी स्थलों, केरल, भारत के सतही जल स्रोतों में भारी धातुओं की स्थानिक परिवर्तनशीलता

3.5 समुद्री भूविज्ञान समूह 32

3.5.1 वीडियो बीच मॉनिटरिंग सिस्टम (वीबीएमएस), कोस्टस्नैप और कोस्टसैट तकनीकों का उपयोग करते हुए तटीय आकृति विज्ञान की उच्च–रिजॉल्यूशन, लागत प्रभावी निगरानी के लिए उन्नत रिमोट सेंसिंग विधियां

3.5.2 उष्णकटिबंधीय चक्रवात (ओसीकेएचआई) के कारण गैर–मानसूनी तटीय कटाव और तिरुवनंतपुरम तट, भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट पर इसका प्रभाव – एक भू–स्थानिक दृष्टिकोण

3.5.3 भारत में तटीय बाढ़ – एक सिंहावलोकन

3.5.4 लेट क्वाटरनेरी के दौरान बंगाल की दक्षिण–पश्चिमी खाड़ी में क्षेत्रीय प्रवाह, जैव–उत्पादकता और प्रारंभिक

डायजेनेटिक परिवर्तनों पर ग्रीष्मकालीन मानसून विविधताओं का प्रभाव

3.5.5 बेपोर मुहाना, उत्तरी केरल, भारत के तलछटों का पर्यावरणीय चुंबकत्व, भू–रासायनिक और बनावट संबंधी विशेषताएं : पर्यावरणीय प्रक्रियाओं पर प्रभाव

3.5.6 उष्णकटिबंधीय वर्षावन क्षेत्र, पश्चिमी घाट के पश्चिमी भाग, भारत में दोहरे मानसून नमी स्रोतों, वाष्पीकरण–उत्सर्जन प्रक्रिया और माइक्रो क्लाइमेट अभिव्यक्ति की समस्थानिक फिंगरप्रिंटिंग

3.5.7 मियोसीन के अंत के बाद से पूर्वोत्तर अरब सागर में हाइड्रो क्लाइमैटिक स्थितियां और तलछट उद्गम : लक्ष्मी बेसिन के आईओडीपी साइट यू1457 पर भू–रासायनिक और पर्यावरणीय चुंबकीय रिकॉर्ड से अंतर्दृष्टि

3.5.8 भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट, नेत्रावती मुहाना में निलंबित तलछट का भू–रासायनिक लाक्षणीकरण : रेडॉक्स प्रक्रियाओं, धातु अवशोषण और प्रदूषण पहलू की अंतर्दृष्टि

3.5.9 पनडुब्बी भूजल निर्वहन और संबंधित समुद्र तट भूजल गतिशीलता का मूल्यांकन

3.5.10 पनडुब्बी भूजल निर्वहन (एसजीडी): प्रभाव, चुनौतियां, सीमाएं और प्रबंधन सिफारिशें

3.5.11 उष्णकटिबंधीय दक्षिण–पश्चिमी भारतीय तट से अरब सागर में बड़ी पनडुब्बी भूजल का निर्वहन : निम्न ज्वार के दौरान तैनात सीपेज मीटर से माप

3.5.12 गंभीर रूप से कमजोर मुहाना द्वीप पारिस्थितिकी तंत्र में भूमि तटस्थता पर मानवजनित हस्तक्षेप : मुनरो द्वीप (भारत) का एक मामला

3.6 वायुमंडलीय विज्ञान समूह 42

3.6.1 सी–बैंड पोलारिमेट्रिक रडार, उपग्रह और संख्यात्मक सिमुलेशन का उपयोग करते हुए उष्णकटिबंधीय तटीय क्षेत्र पर प्री–मानसून संवहनी प्रणालियों का विश्लेषण

3.6.2 दक्षिण पश्चिम मानसून के दौरान पश्चिमी घाट पर अत्यधिक वर्षा की घटनाओं की सूक्ष्मभौतिक विशेषताएं

3.6.3 भारत के पश्चिमी घाट में उच्च ऊंचाई वाले स्थल पर मानसून के निम्न–स्तरीय जेट की विशेषताएं और वर्षा गतिविधि के साथ इसका संबंध देखा गया

3.6.4 उत्तर–पूर्वी मानसून संवहन और शुरुआत

3.6.5 मंगल ग्रह के दिन के आयनमंडल में एम3 इलेक्ट्रॉन घनत्व परत : मावेन रोज अवलोकनों का विश्लेषण

3.6.6 2016 के क्षेत्रीय धूल तूफान के लिए मंगल ग्रह के आयनमंडल की आम तौर पर तीव्र और विलंबित प्रतिक्रिया : एमएवीईएन अवलोकन और मॉडल का उपयोग करते हुए एक अध्ययन

3.6.7 ध्रुवीकरण–समाधान उपग्रह लिडार अवलोकनों से हिमालय के ऊपर खनिज धूल एरोसोल

4. अनुसंधान परिणाम 49

4.1 प्रकाशन

4.1.1 पत्रिकाओं (एससीआई) में शोध पत्र

4.1.2 पत्रिकाओं (नॉन–एससीआई) में शोध पत्र

4.1.3 संपादित खंड / मोनोग्राफ में पत्र

4.2 पुस्तक

4.3 सम्मेलनों/संगोष्ठियों/संगोष्ठियों में प्रस्तुत शोधपत्र

5. बाह्य और परामर्श परियोजनाएं 63

6. नई सुविधाएं 69

7. सम्मेलन, सेमिनार और कार्यशाला 71

7.1 संवहन तूफानों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी : गरज और बिजली भौतिकी

8. विस्तार गतिविधियां 73

8.1 हिंदी पखवाड़ा समारोह

8.2 स्वच्छ सागर सुरक्षित सागर – तटीय सफाई अभियान

8.3	राजभाषा संबंधी संसदीय समिति	
8.4	एनसीईएसएस हिंदी पत्रिका : 'पृथ्वी'	
8.5	सतर्कता जागरूकता सप्ताह	
8.6	जर्मन प्रतिनिधिमंडल का दौरा	
8.7	अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस 2023	
8.8	पृथ्वी विज्ञान मंच	
8.9	प्रख्यात शोधकर्ताओं द्वारा विशिष्ट व्याख्यान	
9.	**स्टाफ विवरण**	77
9.1	निदेशक का कार्यालय	
9.2	ठोस पृथ्वी अनुसंधान समूह	
9.3	क्रस्टल डायनामिक्स समूह	
9.4	जल विज्ञान संबंधी समूह	
9.5	जैव–भू–रसायन समूह	
9.6	समुद्री भूविज्ञान समूह	
9.7	वायुमंडलीय विज्ञान समूह	
9.8	केंद्रीय भूविज्ञान प्रयोगशाला	
9.9	पुस्तकालय	
9.10	प्रशासन	
9.11	सेवानिवृत्ति	
10.	**तुलन पत्र**	79

निदेशक की ओर से

मुझे आपके समक्ष 2022–23 की वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए प्रसन्नता हो रही है, जिसमें राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र (एनसीईएसएस) की उल्लेखनीय यात्रा और उपलब्धियों की एक झलक पेश की गई है। निदेशक के तौर पर हमारे द्वारा की गई प्रगति और ज्ञान और नवाचार की खोज में हमने जो प्रभाव प्राप्त किया है उसे साझा करने के लिए मैं बहुत उत्साहित हूं। एक वर्ष में, चुनौतियों और अवसरों दोनों को चिह्नित करते हुए उत्कृष्टता के प्रति हमारी अटूट प्रतिबद्धता और पृथ्वी विज्ञान अनुसंधान की सीमाओं को आगे बढ़ाने के लिए हमारे समर्पण से प्रेरित होकर, हमारा संस्थान लगातार फलता–फूलता रहा है। आगे वर्ष 2022–23 से हमारी गतिविधियों की कुछ मुख्य बातें प्रस्तुत की गई हैं।

हमारे शोधकर्ताओं ने सीमाओं को आगे बढ़ाना और विभिन्न विषयों में महत्वपूर्ण योगदान देना जारी रखा है। हमने 80 सहकर्मी–समीक्षित शोध पत्र प्रकाशित किए हैं, जिनमें से 7 शोध पत्रोंको उनके संबंधित क्षेत्रों में अग्रणी माना गया है। हमारे शोधकर्ताओं ने एक पुस्तक भी प्रकाशित की थी और जियोलॉजिकल सोसायटी ऑफ अमेरिका द्वारा प्रकाशित पत्रिका लिथोस्फीयर के एक विशेष अंक का संपादन भी किया था।छह शोध अध्येताओं को पीएच.डी. डिग्री से सम्मानित किया गया, तीन शोधकर्ताओं को सम्मेलनों में सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र पुरस्कार मिला और एक शोध सहयोगी को नव केरल पोस्ट–डॉक्टरल फेलोशिप का उद्घाटन संस्करण प्राप्त हुआ। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) ने नारी ज्ञान बढ़े विज्ञान पहल के भाग के रूप में हमारी दो महिला वैज्ञानिकों की उपलब्धियों का जश्न मनाया। कई सहकर्मियों को पत्रिकाओं के संपादकीय बोर्डों, विश्वविद्यालयों के अध्ययन बोर्ड और विभिन्न राष्ट्रीय विशेषज्ञ / सलाहकार समितियों में अध्यक्ष / सदस्य के रूप में काम करने के लिए आमंत्रित किया गया था। हमारे वैज्ञानिकों ने विभिन्न संस्थानों / सम्मेलनों / संगोष्ठियों में 24 आमंत्रित वार्ताएं दीं।

एनसीईएसएस के शोधकर्ताओं द्वारा अनुसंधान के क्षेत्र में निम्नलिखित महत्वपूर्ण परिणाम बताए गए हैं।हमारे भू–रासायनिक और भू–कालानुक्रमिक आंकड़ों से पता चलता है कि नागरकोइल ब्लॉक के माफिक ग्रैन्यूलाइट्स एक सबडक्शन–संशोधित समृद्ध मेंटल स्रोत के आंशिक पिघलने से बने थे, जो देर से नियोप्रोटेरोजोइक के दौरान विस्थापित हो गए थे, जिसमें प्रोटेरोजोइक घटकों को शामिल करने वाले पिघलने वाले स्रोतों से मैग्मा का उत्पादन हुआ था।चूना पत्थर की पीबी–पीबी डेटिंग से पता चलता है कि मध्य भारत के कलादगी बेसिन में जमाव एडियाकरन काल तक जारी रहा। यह स्थापित किया गया था कि कासरगोड निर्माण के इओसीन तलछट में स्रोत चट्टान की खराब विशेषताएं हैं, जिसके कारण हाइड्रोकार्बन का उत्पादन नहीं हो सकता है, भले ही यह तेल विन्यास निर्माण विंडो में प्रवेश कर गया हो।महत्वपूर्ण क्षेत्र वेधशालाओं के अध्ययनों से यह स्थापित हुआ है कि कैनोपी विशेषताएं मिट्टी की नमी का एक विश्वसनीय प्रॉक्सी हैं। 2018 और 2019 में पश्चिमी घाट पर अत्यधिक वर्षा की घटनाओं की सूक्ष्मभौतिकीय विशेषताएं, जिनके कारण केरल में बड़े पैमाने पर बाढ़ आई, ऊंचे इलाकों पर नमी के अभिसरण की घटना का सुझाव देती है, जिससे बादल फटते हैं और भारी वर्षा होती है।

विभिन्न विषयों में सहयोग को बढ़ावा देने की हमारी प्रतिबद्धता हमारे संस्थान की आधारशिला बनी हुई है। 2022–23 के दौरान, हमने भारत में कई अनुसंधान संगठनों और विश्वविद्यालयों, जैसे एनजीआरआई, एनआईओ, बीएसआईपी, एसपीएल–वीएसएससी, प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय और पुणे विश्वविद्यालय के साथ कई सहयोगी परियोजनाएं शुरू कीं। फ्रांस और यूएसए के संस्थानों/विश्वविद्यालयों के सहयोग से कुछ पत्र भी प्रकाशित किए गए। विशिष्ट व्याख्यान श्रृंखला के भाग के रूप में, हमने भारत और विदेश के प्रख्यात शोधकर्ताओं द्वारा बारह आमंत्रित वार्ताएं कीं। पिछले एक वर्ष के दौरान एनसीईएसएस की आंतरिक सेमिनार श्रृंखला भी बहुत सक्रिय रही।

हमने हिंदी पखवाड़ा, सतर्कता जागरूकता सप्ताह और अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस का अवलोकन किया

और मनाया। एनसीईएसएस ने केरल के पांच समुद्र तटों में सफाई गतिविधियां चलाकर भारत सरकार के 'स्वच्छ सागर, सुरक्षित सागर'– तटीय सफाई अभियान का नेतृत्व किया और सक्रिय रूप से भाग लिया। संसदीय राजभाषा समिति की दूसरी उपसमिति ने एनसीईएसएस के कार्यों का हिंदी में लेखा परीक्षण किया और प्रशस्ति पत्र जारी किया।

इनमें से कोई भी उपलब्धि हमारे प्रतिभाशाली शोधकर्ताओं, कर्मचारियों के समर्पण और कड़ी मेहनत और हमारे दोस्तों और भागीदारों के अटूट समर्थन के बिना संभव नहीं होती। जैसा कि हम भविष्य की ओर देखते हैं, हम अपने मिशन के प्रति प्रतिबद्ध हैं और अनुसंधान में नए क्षितिज तलाशना जारी रखेंगे।

मैं निरंतर समर्थन के लिए सभी पणधारकों, विशेष रूप से एमओईएस, का हार्दिक आभार व्यक्त करता हूं। साथ मिलकर, हम अपनी सफलताओं को आगे बढ़ाएंगे और ज्ञान, नवाचार और सहयोग के माध्यम से एनसीईएसएस के लिए एक उज्जवल भविष्य का निर्माण करेंगे। एनसीईएसएस की ओर से, मुझे संस्थान के सभी शुभचिंतकों के सामने यह वार्षिक रिपोर्ट रखते हुए बेहद खुशी हो रही है।

डॉ. ज्योतिरंजन एस. रे
निदेशक, एनसीईएसएस

शासन

सांविधिक समितियां

1. सोसायटी

माननीय मंत्री पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	अध्यक्ष
संबंधित वैज्ञानिक मंत्रालय, केरल सरकार में प्रभारी मंत्री	सदस्य
सचिव पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
सचिव अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार	सदस्य
सचिव वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान विभाग, भारत सरकार	सदस्य
एमओईएस या संबंधित वैज्ञानिक मंत्रालय, केरल सरकार को संभालने वाले विभाग के प्रभारी प्रमुख सचिव	सदस्य
अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
संयुक्त सचिव पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
डॉ. हर्ष के. गुप्ता पूर्व सचिव, महासागर विकास विभाग / पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
डॉ. पी. एस. गोयल पूर्व सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
डॉ. शैलेश नायक, पूर्व सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार और निदेशक, राष्ट्रीय उन्नत	सदस्य

अध्ययन संस्थान, बेंगलुरु	
डॉ. के. राधाकृष्णन पूर्व अध्यक्ष, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन, बेंगलुरु	सदस्य
डॉ. सतीश रेड्डी पूर्व सचिव, रक्षा अनुसंधान एवं विकास विभाग	सदस्य
डॉ. के. जे. रमेश पूर्व महानिदेशक, भारत मौसम विज्ञान विभाग	सदस्य
निदेशक राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य सचिव

2. शासी निकाय (जीबी)

सचिव पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	अध्यक्ष
अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
संयुक्त सचिव पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
अध्यक्ष अनुसंधान सलाहकार समिति – राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य
निदेशक राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य
वैज्ञानिक जी / हैंड कार्यक्रम प्रमुख – एनसीईएसएस पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
वरिष्ठतम वैज्ञानिक राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य
प्रतिनिधि, नीति आयोग	सदस्य
डॉ. एस. राजन पूर्व निदेशक, राष्ट्रीय ध्रुवीय और महासागर अनुसंधान केंद्र	सदस्य

डॉ. कलाचंद सैन निदेशक, वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी	सदस्य
डॉ. दिनेश गुप्ता पूर्व महानिदेशक, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण	सदस्य
डॉ. प्रकाश चौहान निदेशक, राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग केंद्र	सदस्य
प्रशासन प्रमुख / प्रभारी राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद	सदस्य सचिव

3. वित्त समिति (एफसी)

अपर सचिव और वित्तीय सलाहकार पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	अध्यक्ष
निदेशक राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य
निदेशक भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान	सदस्य
वैज्ञानिक जी / हैंड कार्यक्रम प्रमुख – एनसीईएसएस पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
प्रशासन प्रमुख / प्रभारी राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य
सुश्री महुआ पाल अतिरिक्त उप नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक	सदस्य
सुश्री नीरू अब्रोल पूर्व सीएमडी एवं निदेशक (वित्त), नेशनल फर्टिलाइजर्स लिमिटेड	सदस्य
वरिष्ठ वित्त अधिकारी राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य सचिव

4. अनुसंधान सलाहकार समिति (आरएसी)

प्रोफेसर तलत अहमद पूर्व कुलपति, कश्मीर विश्वविद्यालय	अध्यक्ष

निदेशक राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद	सदस्य
वैज्ञानिक जी / हैंड कार्यक्रम प्रमुख – एनसीईएसएस पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार	सदस्य
डॉ. एस. राजन पूर्व निदेशक, राष्ट्रीय ध्रुवीय एवं महासागर अनुसंधान केंद	सदस्य
डॉ. कलाचंद सैन निदेशक, वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी	सदस्य
डॉ. दिनेश गुप्ता पूर्व महानिदेशक, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण	सदस्य
डॉ. प्रकाश चौहान निदेशक, राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग केंद	सदस्य
प्रो. इसाक सैंटोस प्रोफेसर ऑफ मरीन बायोजियोकैमिस्ट्री, यूनिवर्सिटी ऑफ गोथेनबर्ग, स्वीडन	सदस्य
डॉ. एस. बालाकृष्णन प्रोफेसर, पांडिचेरी विश्वविद्यालय	सदस्य
डॉ. पी. पी. मजुमदार प्रोफेसर, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु	सदस्य
डॉ. कुसाला राजेंद्रन प्रोफेसर (सेवानिवृत्त), भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु	सदस्य
डॉ. कंचन पांड प्रोफेसर, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबइ	सदस्य
वरिष्ठतम वैज्ञानिक राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र	सदस्य सचिव

प्रस्तावना

एनसीईएसएस की अनुसंधान गतिविधियां ''जियो डायनेमिक्स एंड सरफेस प्रोसेस (जीएसपी)'' विषय के तहत की जाती हैं, जो भारतीय प्लेट के भू–गतिकी विकास, तटीय प्रक्रियाओं की जटिलताओं, सतह पर मौजूद और भूमिगत जल विज्ञान, वैश्विक परिवर्तन और उसके प्रभाव, सतह के निकट जलवायु से जुड़ी गतिशीलता, महत्वपूर्ण क्षेत्र प्रक्रियाओं और प्राकृतिक खतरों पर केंद्रित है। पंद्रह अनुसंधान योजनाएं जिन्हें केंद्र के छह अनुसंधान समूहों द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है; सॉलिड अर्थ रिसर्च ग्रुप (एसईआरजी), क्रस्टल डायनेमिक्स ग्रुप (सीडीजी), हाइड्रोलॉजी ग्रुप (जीवाईजी), बायो जियो केमिस्ट्री ग्रुप (बीजीजी), मरीन जियोसाइंस ग्रुप (एमजीजी), और एटमॉस्फेरिक साइंस ग्रुप (एएसजी)।

ठोस पृथ्वी अनुसंधान समूह (एसईआरजी) : सॉलिड अर्थ रिसर्च ग्रुप का मुख्य शोध लक्ष्य पृथ्वी ग्रह और उसके विभिन्न जलाशयों जैसे क्रस्ट, मेंटल और कोर की उत्पत्ति और विकास को समझना है। इसे प्राप्त करने के लिए यह समूह आर्कियन क्रेटन, प्रोटेरोजोइक मोबाइल बेल्ट, प्रायद्वीपीय भारत के पुराण बेसिन और पर्वतीय क्षेत्र के भू–गतिकी विकास की प्रक्रियाओं को समझने और समय–सीमा को समझने पर ध्यान केंद्रित करता है। इसके अलावा, समूह के शोध का उद्देश्य सक्रिय सबडक्शन क्षेत्रों सहित विभिन्न टेक्टोनिक सेटिंग में अलग अलग समय की मेंटल व्युत्पन्न चट्टानों का अध्ययन करके पृथ्वी के मेंटल के रासायनिक विकास को समझना है। समूह की अन्य गतिविधियों में विभिन्न भारतीय क्रस्टल ब्लॉकों और शियर क्षेत्रों के तहत लिथो स्फेरिक संरचनाओं को चित्रित करना, चतुर्धातुक परिदृश्य का विकास, और भारतीय ज्वालामुखियों की म्यूऑन टोमोग्राफी शामिल है।

भूपटल गतिकी समूह (सीडीजी) : यह समूह भूमि पर निकट सतह गतिशील प्रक्रियाओं से संबंधित वैज्ञानिक मुद्दों को संबोधित करता है। ढलान विफलताओं के कारण और प्रभाव को समझने पर ध्यान केंद्रित किया गया है; उपग्रह इमेजरी, क्षेत्र अध्ययन और मिट्टी/चट्टान के भू–रासायनिक लाक्षणीकरण की सहायता से यह समूह भूस्खलन का पूर्वानुमान लगाने और शमन का सुझाव देने में मदद करने का प्रयास करता है। समूह की गतिविधियों में तलछटी घाटियों में हाइड्रोकार्बन द्रव की गति को समझना भी शामिल है जिससे खनिजकरण होता है।

जल विज्ञान समूह (एचवाईजी) : जल विज्ञान समूह पृथ्वी के महत्वपूर्ण क्षेत्र के साथ–साथ नदियों और भूजल संसाधनों और पानी के मानवजनित संदूषण और शमन उपायों के अध्ययन में लगा हुआ है। समूह ने जल–मौसम संबंधी मापदंडों के निरंतर माप के लिए दक्षिणी प्रायद्वीपीय भारत में 3 महत्वपूर्ण क्षेत्र वेधशालाएं और 4 नदी की निगरानी के लिए स्टेशन स्थापित किए हैं। समूह की पहल को काफी महत्व मिलता है क्योंकि ये अध्ययन प्रतिकूल आर्थिक विकास को नियंत्रित करने और देश के विकास को पर्यावरण–समावेशी बनाने के लिए कार्यनीति तैयार करने के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं।

जैव–भू–रसायन समूह (बीजीजी) : जैव–भू–रसायन समूह प्राकृतिक पर्यावरण की विशेषताओं को नियंत्रित करने वाली भौतिक–रासायनिक, भूवैज्ञानिक और जैविक प्रक्रियाओं और प्रतिक्रियाओं के अध्ययन पर केंद्रित है। यह समूह वर्तमान बदलते जलवायु परिदृश्य में तत्वों के जैव–भू–रासायनिक चक्रों में परिवर्तनों का भी अध्ययन करता है। वैश्विक जैव–भू–रासायनिक चक्रों पर पर्यावरणीय प्रक्रियाओं और उनके प्रभावों की व्याख्या करने के लिए भू–रासायनिक / समस्थानिक और सूक्ष्मजीवविज्ञानी मॉडलिंग को नियोजित करते हैं। अनुसंधान के प्रमुख क्षेत्रों में मुहाना, तटीय महासागरों, झरनों और भूमि पर ताजे जल निकायों का पानी सहित जैव–भू–रासायनिक अध्ययन शामिल हैं, जिसमें विलेय प्रवाह / गतिशीलता और विशिष्टता, कीटनाशक / जैविक विखंडन और गिरावट, पानी की गुणवत्ता की निगरानी, प्रदूषण मूल्यांकन और शमन कार्यनीतियों पर जोर दिया गया है।

समुद्री भूविज्ञान समूह (एमजीजी) : समुद्री भूविज्ञान समूह का फोकस भारत के पश्चिमी तट की तटीय प्रक्रियाओं के मॉडलिंग सहित समुद्र तटों और निकटवर्ती क्षेत्रों पर लहरों, धाराओं और तलछट परिवहन और उनके प्रभावों की समझ रहा है। गतिविधियों में तटीय महासागर की गतिशीलता और सीमा विनिमय का अनुकरण करने में सक्षम उच्च–रिजॉल्यूशन संख्यात्मक मॉडल की स्थापना, वीडियो आधारित तटीय निगरानी नेटवर्क की स्थापना और तटीय महासागर समूहों के विकास की जांच करना शामिल है। पनडुब्बी भूजल निर्वहन पर राष्ट्रीय नेटवर्क परियोजना, बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में ताजे भूजल के निर्वहन की मात्रा को निर्धारित करने के उद्देश्य से भी समूह की एक प्रमुख गतिविधि है।

वायुमंडलीय विज्ञान समूह (एएसजी) : एनसीईएसएस में वायुमंडलीय विज्ञान समूह वायुमंडलीय बादलों, एरोसोल–बादलों की परस्पर क्रिया, गरज, बिजली और वायुमंडलीय बिजली, और पश्चिमी घाट पर क्षेत्रीय जलवायु पर मौसम संबंधी खतरों के पूर्वानुमान में सुधार के लिए बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में सक्रिय रूप से कार्यरत है।

1. अनुसंधान की विशेषताएं

1.1 दक्षिणी ग्रैनुलाइट टेरेन, भारत का रूपांतरण और विवर्तनिक विकास

दक्षिण भारत के मदुरै और नागरकोइल ब्लॉकों से मेटापेलाइट्स और मैफिक ग्रैनुलाइट्स की विस्तृत पेट्रोलॉजी, जियोकेमिस्ट्री, अवस्था संतुलन मॉडलिंग और जियो क्रोनोलॉजी उनके पेट्रोजेनेसिस और टेक्टोनिक सेटिंग को समझने के लिए की गई थी। परिणामों से पता चलता है कि नागरकोइल ब्लॉक से मैफिक ग्रैनुलाइट्स एक सबडक्शन–संशोधित समृद्ध मेंटल स्रोत के आंशिक रूप से पिघलने से बने थे, जो कि देर से नियो प्रोटेरोजोइक के दौरान प्रोटेरोजोइक घटकों से जुड़े पिघलने वाले स्रोतों से मैग्मा उत्पादन के साथ विस्थापित हो गए थे। मदुरै ब्लॉक के मेटापेलाइट्स एक दक्षिणावर्त पेलियो प्रोटेरोजोइक रिकॉर्ड और एक देर से नियो प्रोटेरोजोइक उच्च–ग्रेड मेटामॉर्फिक रिकॉर्ड के साथ उच्च से अति उच्च तापमान वाली मेटामॉर्फिक स्थितियों को रिकॉर्ड करते हैं। इन लिथो–इकाइयों के परिणामों की व्याख्या गोंडवाना समुच्चय के अंतिम चरण के दौरान क्षेत्र में प्रचलित कोलिजनल ऑरोजेनी के हस्ताक्षर के रूप में की जाती है।

https://doi.org/10.1080/00206814.2022.2091671

https://doi.org/10.3390/min12121509

1.2 मध्य भारत के बुन्देलखंड क्रेटन में टीटीजी और उच्च–के ग्रैनिटोइड्स की उत्पत्ति

संयुक्त भू–कालक्रम, भू–रासायनिक हस्ताक्षर और एनडी समस्थानिक रचनाएं हमें बुन्देलखण्ड क्रेटन के आर्कियन ग्रैनिटोइड्स के विकास पर निम्नलिखित निष्कर्ष निकालने की सुविधा मिलती हैं : (1) क्रेटन के टीटीजी अलग–अलग गहराई पर किशोर माफिक क्रस्ट के आंशिक पिघलने के परिणामस्वरूप बने थे, जिसमें पेलियो आर्कियन में नवगठित फेल्सिक क्रस्ट और नियोआर्कियन में पुराने फेल्सिक क्रस्ट का योगदान था; (2) क्रेटन के 2.5 जीए उच्च–के ग्रैनिटोइड्स मेंटल वेज और पहले से मौजूद क्रस्ट के आंशिक पिघलने से अभिसरण सबडक्शन सेटिंग्स पर बने थे। सैनुकिटोइड्स और हाइब्रिड ग्रैनिटोइड्स की उत्पत्ति मेंटल में हुई, बाद वाले ने मजबूत क्रस्टल योगदान दिखाया, जबकि प्रचुर मात्रा में एनाटेक्टिक ग्रैनिटोइड्स महाद्वीपीय क्रस्ट के पिघलने का परिणाम थे।

https://doi.org/10.2113/2022/6956845

1.3 क्रस्टल इवोल्यूशन में डेट्राइटल जिरकोन : भारतीय उपमहाद्वीप से एक परिप्रेक्ष्य

भारतीय उपमहाद्वीप से उपलब्ध डेट्राइटल जिरकोन आयु डेटा और उनकी एचएफ समस्थानिक रचनाओं के संकलन से भारत में क्रस्टल विकास के बारे में निम्नलिखित पता चला। (1) 2700–2400, 1900–1600, 1200–850, और 550–450 एमए पर आयु स्पेक्ट्रम में चार महत्वपूर्ण / प्रमुख शिखरों को प्रमुख सुपरकॉन्टिनेंट चक्रों के साथ सहसंबद्ध किया जा सकता है। (2) <100 एमए और 3400–3200 एमए की चोटियां क्रमशः हिमालयी ऑरोजेनी और आर्कियन स्रोतों के उन्नत क्षरण और उत्खनन का प्रतिनिधित्व करती हैं। (3) जिक्रोन $\varepsilon Hf(t)$ विविधताओं से पता चलता है कि प्रीकैम्ब्रियन क्रस्ट युवा महाद्वीपीय क्रस्ट का प्रमुख स्रोत था। सीए से सकारात्मक जिक्रोन $\varepsilon Hf(t)$ मान 3600 से 3200 एमए आयु समूह मेंटल पिघलने की एक बड़ी डिग्री या स्थिर ढक्कन से मोबाइल / आंतरायिक ढक्कन टेक्टॉनिक वातावरण में बदलाव का सुझाव देते हैं। 3200 एमए के बाद अत्यधिक नकारात्मक जिरकोन εHf (t) मान पुराने महाद्वीपीय क्रस्ट के पुनर्चक्रण और पुनः कार्य की एक बड़ी डिग्री का संकेत देते हैं जो संभवतः प्लेट टेक्टोनिक प्रक्रियाओं की शुरुआत का संकेत देता है; (4) भारतीय और वैश्विक डेटाबेस से डेट्राइटल जिक्रोन पर सीडब्ल्यूटी वेवलेट विश्लेषण से लगभग 800 एमवाईआर और लगभग 350 एमवाईआर की एक प्रमुख चक्रीयता का पता चलता है जो संभवतः सुपरकॉन्टिनेंट चक्र और उसके आधे चक्र का प्रतिनिधित्व करता है। हालांकि, वैश्विक और भारतीय $\varepsilon Hf(t)$ के बीच शक्ति में असंगति पैलियो से मेसोआर्कियन के दौरान स्थानीय उपमहाद्वीपीय भूगर्भिक प्रक्रियाओं के कारण हो सकती है।

https://doi.org/10.2113/2022/3099822

1.4 कलादगी सुपरग्रुप, भारत की आयु

कलादगी बेसिन भारत के कई प्रोटेरोजोइक तलछटी बेसिनों में से एक है। इस बेसिन का एक द्विआधारी विकासवादी इतिहास है, जिसमें एक कोणीय विसंगति है जो कलादगी सुपरग्रुप के पुराने विकृत और कम आयु वाली अविकृत चट्टनों के अनुक्रमों को अलग करती है, जिन्हें क्रमशः बागलकोट और बादामी समूह कहा जाता है। माना जाता है कि बागलकोट समूह की आयु पेलियोप्रोटेरोजोइक से मेसोप्रोटेरोजोइक के बाद की है। हालांकि, बादामी समूह के जमावड़े और बेसिन के बंद होने के समय पर अटकलबाजी बनी हुई है। सुपरग्रुप की सबसे कम आयु वाली इकाई, कोंकणकोप्पा चूना पत्थर की हमारी 206पीबी–207पीबी डेटिंग से 604 ± 25 एमए (एमएसडब्ल्यूडी=1.2) की निक्षेपण आयु प्राप्त हुई। यह आयु, गठन में देखे गए 0.70781 के न्यूनतम 87एसआर/86एसआर अनुपात के साथ मानी जाती है, जो बादामी समूह के सक्रिय अवसादन को एडियाकरन काल तक अच्छी तरह से बढ़ाती है। ये आंकड़े बागलकोट और बादामी समूहों के बीच 500 मिलियन से अधिक वर्षों की लंबी अवधि के निक्षेपण अंतराल के अस्तित्व की पुष्टि करते हैं। इस अध्ययन के नतीजे इस दावे को भी खारिज करते हैं कि प्रायद्वीपीय भारत के अधिकांश प्रोटेरोजोइक बेसिन में अवसादन 1000 एमए तक समाप्त हो गया।

https://doi.org/10.1016/j.precamres.2023.107014

1.5 मणिकापटना से एक इंडो–अरेबियन पत्थर के एंकर का भू–रासायनिक उद्गम

भारत दुनिया के सबसे पुराने समुद्री देशों में से एक है, और विदेशी संपर्क तीसरी सहस्राब्दी ईसा पूर्व से हैं। कई पुरातात्विक अवशेषों के अलावा, भारतीय तटवर्ती इलाकों में समुद्री पुरातात्विक अन्वेषणों के दौरान विभिन्न प्रकार के कई पत्थर के एंकरों का दस्तावेजीकरण किया गया है। हाल ही में समुद्री पुरातात्विक अन्वेषण के दौरान, मध्यकालीन काल का एक टूटा हुआ इंडो–अरेबियन पत्थर का एंकर, भारतीय पूर्वी तटवर्ती ओडिशा के मणिकापटना तट पर खोजा गया था। इस एंकर की उत्पत्ति का निर्धारण करने के प्रयास में हमने एक विस्तृत पेट्रोग्राफिक, जियोकेमिकल (प्रमुख / ट्रेस तत्व) और सीनियर–एनडी आइसोटोपिक जांच की। हमारे अध्ययन के नतीजे बताते हैं कि एंकर का पत्थर भूवैज्ञानिक रूप से कम आयु का, वेसिकुलर, क्षार बेसाल्ट लावा प्रवाह से काटा गया था। पेट्रोग्राफिक, जियोकेमिकल और आइसोटोपिक डेटा का उपयोग करके की गई स्रोत फिंगरप्रिंटिंग से पता चलता है कि सामान्य धारणा के विपरीत, एंकर चट्टान किसी भी स्थानीय चट्टान संरचनाओं से नहीं आई है। सभी डेटा सबसे संभावित परिदृश्य की ओर इशारा करते हैं कि इसका स्रोत पश्चिमी भारत के गुजरात के सौराष्ट्र क्षेत्र में पलिताना के डेक्कन ट्रैप लावा प्रवाह में से एक था। इससे पश्चिमी और पूर्वी भारतीय राज्यों के बीच मध्यकालीन समुद्री व्यापार की पुष्टि होती है।

https://doi.org/10.1038/s41598-022-17910-9

1.6 पश्चिमी अपतटीय, भारत के पेट्रोलिफेरस घाटियों में पैलियो तरल पदार्थ

द्रव समावेशन के माइक्रोथर्मोमेट्रिक विश्लेषण के माध्यम से प्राप्त समरूपीकरण (टीएच) का तापमान न्यूनतम फंसाने वाले तापमान को प्रकट करता है जिस तक तलछटी चट्टान संरचनाओं को गर्म किया गया है। एचसीएफआई से जुड़े सह–जलीय समावेशन तेल विंडो रेंज 60–140 डिग्री सेल्सियस के अंदर टीएच दिखाते हैं, जो केरल – कोंकण बेसिन में तेल उत्पादन के लिए अनुकूल तापमान का संकेत देता है।

रॉक–एवल पायरोलिसिस विश्लेषण के द्वितीयक डेटा का उपयोग दो कुओं अर्थात मुंबई अपतटीय बेसिन से आरवी–1 कुआं और केरल–कोंकण बेसिन से केकेडी–1ए कुओं की स्रोत रॉक परिपक्वता को निर्धारित करने के लिए किया गया था। स्रोत चट्टान पैरामीटर इंगित करते हैं कि मुंबई के अपतटीय क्षेत्र के आरवी1 कुएं की स्रोत चट्टानें परिपक्व हैं और केरल–कोंकण बेसिन के केके–डी–1ए कुओं की स्रोत चट्टानें अपरिपक्व हैं। आरवी–1 कुएं की विभिन्न गहराइयों में मौजूद कुल कार्बनिक कार्बन (टीओसी) सामग्री वांछनीय कार्बनिक पदार्थ सामग्री 1 से अधिक डब्ल्यूटी प्रतिशत (पैलियोसीन में 39 डब्ल्यूटी प्रतिशत की अधिकतम टीओसी – पन्ना निर्माण के इओसीन तलछट) का संकेत दे रही है। दूसरी ओर, केके–डी–1ए कुएं में कासरगोड संरचना के स्रोत चट्टानों में मौजूद कार्बनिक पदार्थ का टीओसी केवल टीओसी 1 से कम डब्ल्यूटी प्रतिशत दर्शाता है, कि कासरगोड निर्माण के पुरापाषाण–इओसीन तलछट में स्रोत चट्टान की खराब विशेषताएं हैं, जिसके कारण तेल विंडो (60–140 डिग्री सेल्सियस) में प्रवेश करने पर भी हाइड्रोकार्बन का उत्पादन नहीं हो सकता है।

https://doi.org/10.1016/j.gsf.2022.101464

1.7 उप–सतह मृदा जल मापदंडों के आकलन के लिए एक प्रॉक्सी के रूप में वनस्पति

उप–सतह मिट्टी हाइड्रोलिक जानकारी (एसएचआई) के विश्वसनीय अनुमान प्रदान करने में सतह की मिट्टी की नमी, मिट्टी के तापमान और वाष्पीकरण–उत्सर्जन के संयोजन में कैनोपी विशेषताओं (जैसे पत्ती के क्षेत्रफल सूचकांक, बायोमास, आदि) की क्षमता का पता लगाने का प्रयास किया गया था। परिणाम दक्षिण भारत में अट्टापडी क्रिटिकल जोन वेधशाला (सीजेडओ) में किए गए क्षेत्र प्रयोगों पर आधारित हैं। परिणाम बताते हैं कि मिट्टी की नमी, मिट्टी के तापमान और कैनोपी चर के संयोजन का उपयोग करके कृषि–हाइड्रोलॉजिकल मॉडल पर आधारित व्युत्क्रम से पता चला है कि बहुस्तरीय मिट्टी के एसएचआई का अनुमान उचित सटीकता और कम अनिश्चितता के साथ लगाया जा सकता है। संवेदनशीलता विश्लेषण से पता चला कि कैनोपी अवलोकनों का समय और अवलोकनों की आवृत्ति एसएचआई के अनुमानों की गुणवत्ता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। कई रिमोट सेंसिंग प्लेटफार्मों की उपलब्धता के साथ, उच्च स्थानिक और लौकिक रिजॉल्यूशन पर कैनोपी चर का परिमाणीकरण संभव है, जिससे यह भविष्य में अनुसंधान का एक संभावित क्षेत्र बन जाएगा।

9वां अंतरराष्ट्रीय भूजल सम्मेलन (आईजीडब्ल्यूसी–2022), आईआईटी रूड़की।

1.8 दक्षिणी पश्चिमी घाट की नदियों की जल गुणवत्ता बहाल करने के लिए दीर्घकालिक योजनाओं की आवश्यकता

दक्षिणी पश्चिमी घाट की नदियां पहाड़ी जलग्रहण क्षेत्रों में जैविक पर्यावरण की समृद्धि और विविधता को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। हालांकि, पिछले 4–5 दशकों में मानवीय हस्तक्षेपों ने इस पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील प्रणाली पर अत्यधिक दबाव डाला है। प्रमुख औद्योगिक और शहरी केंद्रों की मेजबानी करने वाली नदियों के निचले इलाकों में पर्यावरणीय समस्याएं बदतर हैं। हाल के एक अध्ययन में, हाइड्रोलॉजी ग्रुप के वैज्ञानिकों ने प्रकट किया कि कोविड महामारी के दौरान लॉकडाउन के दौरान नदी प्रदूषण की सीमा के बारे में बहुत अधिक वास्तविकता सामने आई और नदी प्रणालियों की प्राकृतिक सफाई क्षमता को फिर से हासिल करने के लिए दीर्घकालिक योजनाओं की आसन्न आवश्यकता की ओर भी संकेत किया गया। पेरियार नदी के औद्योगिक और शहरीकृत क्षेत्रों में पानी की गुणवत्ता के अध्ययन के परिणामों से पता चला कि नदी के पानी के 90 प्रतिशत से अधिक नमूने, जिनकी लॉकडाउन अवधि के दौरान जांच की गई, इनसे उत्कृष्ट–अच्छी पानी की गुणवत्ता दिखाई गई, लेकिन औद्योगिक और शहरी केंद्रों से प्रदूषकों के अत्यधिक प्रवाह के कारण लॉक डाउन अवधि के दौरान यह आंकड़ा 50 प्रतिशत से नीचे गिर गया। अध्ययन के नतीजे नदी के वातावरण में प्रवाहित करने से पहले अपशिष्ट जल को स्वीकार्य स्तर तक पूर्व–उपचारित करने के लिए उच्च–प्रदर्शन वाले सीवेज सिस्टम ट्रीटमेंट (एसटीपी) की स्थापना की तत्काल आवश्यकता को रेखांकित करते हैं।

https://doi.org/10.1007/s11356-023-27397-0

1.9 पश्चिमी घाट पर अत्यधिक वर्षा की घटनाओं की सूक्ष्मभौतिकी विशेषताएं

दक्षिणी पश्चिमी घाट (भारत) के ऊपर 2018 और 2019 की मानसून अवधि (16 अगस्त 2018 और 8 अगस्त 2019) में बाढ़ के दौरान राजामल्ले, मुन्नार (10 डिग्री 9′ 19.94″ उत्तर, 77 डिग्री 1′ 6.65″ पूर्व, एमएसएल से 1820 मीटर ऊपर) में उच्च–ऊंचाई वाले बादल भौतिकी वेधशाला (एचएसीपीओ) स्थल पर अत्यधिक वर्षा की देखी गई घटनाओं की जांच की गई है। वर्ष 2018 की घटना के दौरान ड्रॉप साइज डिस्ट्रीब्यूशन (डीएसडी) स्पेक्ट्रा में बड़ी संख्या में छोटे से मध्यम आकार की बूंदें होती हैं, जिसके परिणामस्वरूप 1.2 मि.मी. के द्रव्यमान–भारित औसत व्यास (डीएम) मान के साथ 48 डीबीजेड की अधिकतम परावर्तनशीलता होती है। उसी समय, 2019 की घटना में बड़ी गिरावट की विशेषता है और इसके परिणामस्वरूप 53 डीबीजेड की उच्च परावर्तनशीलता और डीएम मान 1.4 मि.मी. पर स्थानांतरित हो गया। 8 अगस्त 2019 को हुई गहन बारिश के घंटों के दौरान बूंदों की संख्या सांद्रता में भिन्नता के साथ डीएम की लगातार वृद्धि एक मिश्रित–चरण माइक्रोफिजिकल प्रक्रिया को दर्शाती है जो पानी की मात्रा (22 ग्राम-3) बढ़ी हुई बारिश के साथ गहरे बादल बैंड (बादल के शीर्ष तापमान का 217 के) से संवहन वर्षा के उत्पादन को बढ़ा सकती है। उच्च वर्षा दर (> 50 mmhr-1) के अनुरूप स्केल किए गए वर्षा की बूंद के आकार वितरण के मापदंडों से पता चलता है कि इन अत्यधिक वर्षा की घटनाओं के दौरान डीएसडी में भिन्नता को नियंत्रित करने वाली माइक्रोफिजिकल प्रक्रिया दृढ़ता से संख्या नियंत्रित होती है। डीएसडी 2018 मानसून अवधि में अरब सागर से असामान्य नमी संवहन द्वारा समर्थित लगातार, व्यापक वर्षा से विकसित हुए हैं। ऊंचाई वाले इलाकों में नमी के एकत्र होने से लगातार दो घंटों में भारी बारिश हुई, जिससे

8 अगस्त 2019 को मिनी–क्लाउड फटने की घटना घटी, जिससे क्षेत्र में अचानक बाढ़ आ गई।

https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106322

1.10 उष्णकटिबंधीय वर्षावन क्षेत्र, पश्चिमी घाट पर नमी की समस्थानिक फिंगरप्रिंटिंग

।वर्षा जल में ऑक्सीजन और हाइड्रोजन की स्थिर समस्थानिक संरचना का उपयोग करके दक्षिण भारत में माध्यमिक पर्यावरणीय नियंत्रणों द्वारा मानसून नमी स्रोतों और उनकी परिवर्तनशीलता का आकलन किया गया था। दक्षिण–पश्चिम भारत में वर्षा जल के समस्थानिक हस्ताक्षर ने ग्रीष्मकालीन मानसून के मौसम के दौरान अरब सागर और भूमध्यरेखीय हिंद महासागर से नमी के साथ दोहरे मानसून स्रोतों को प्रतिबिंबित किया, और बंगाल की खाड़ी के ऊपर उत्पन्न कुछ अवसादों और चक्रवातों से शीतकालीन मानसून स्रोतों का निर्माण किया गया। पूर्वी अरब सागर तट पर प्रमुख ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा जल पहले संघनन से वर्षा को दर्शाता है, जबकि अंतर्देशीय क्षेत्रों में वाष्पीकरण प्रक्रिया द्वारा समुद्री नमी के हस्ताक्षर बदल दिए गए थे जो महाद्वीपीय नमी पुनर्चक्रण प्रभाव का संकेत देते हैं। प्रेक्षित वर्षा जल के लिए परिकलित उच्च ड्यूटेरियम अतिरिक्त मान (डी–अतिरिक्त = 10–18 ‰) ने पश्चिमी घाट के आर्द्र उष्णकटिबंधीय नदी घाटियों में स्थानीय वर्षा प्रभाव के उच्च प्रभाव का भी सुझाव दिया, जो आमतौर पर वार्षिक औसत सापेक्ष आर्द्रता लगभग 85 प्रतिशत और तापमान लगभग 25 डिग्री सेल्सियस प्रदर्शित करता है। इस अध्ययन में वायुमंडलीय जल संतुलन को नियंत्रित करने में क्षेत्रीय नमी परिसंचरण की समय और स्थान परिवर्तनशीलता का अनुमान लगाया गया था। इस अध्ययन के निष्कर्षों से पता चला कि पश्चिमी घाट क्षेत्र में दक्षिण अमेरिका (उदाहरण के लिए, अमेजॉन बेसिन), हवाई, पूर्वी और मध्य अफ्रीका, इंडोनेशिया आदि जैसे अन्य क्लाउड वन पारिस्थितिकी प्रणालियों के समान माइक्रॉक्लाइमेट अभिव्यक्ति हुई है।

https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128239

2. पुरस्कार, सम्मान एवं मानव संसाधन विकास

2.1 पुरस्कार

'नारी ज्ञान बढ़े विज्ञान' पहल के एक भाग के रूप में, एमओईएस ने 21 नवंबर 2022 को डॉ. ई. ए. रेस्मी, वैज्ञानिक डी, वायुमंडलीय विज्ञान समूह की उपलब्धियों का जश्न मनाया, जिनकी अनुसंधान रुचियों में बादल भौतिकी, संवहन का दैनिक चक्र और वर्षा की माइक्रोफिजिक्स शामिल हैं।

नारी ज्ञान बढ़े विज्ञान पहल के एक भाग के रूप में, एमओईएस ने 01 फरवरी 2023 को डॉ. नीलांजना सरकार, वैज्ञानिक सी, सॉलिड अर्थ रिसर्च ग्रुप की उपलब्धियों का जश्न मनाया, जिनकी अनुसंधान रुचियों में क्लाउड मेटामॉर्फिक पेट्रोलॉजी, जियोकेमिस्ट्री और खनिज विज्ञान शामिल हैं।

डॉ. के. श्रीलाश, वैज्ञानिक सी, हाइड्रोलॉजी ग्रुप को जल विज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान–रुड़की द्वारा 2–4 नवंबर 2022 के दौरान आयोजित 9वें अंतरराष्ट्रीय भूजल सम्मेलन (आईजीडब्ल्यूसी–2022) में ''वेजिटेशन एज ए सेंसर फॉर एस्टिमेटिंग सब सरफेस सॉयल वॉटर इंफॉर्मेशन : एविडेंसेस फ्रॉम एक्सपेरिमेंटल एंड मॉडलिंग स्टडीज़ इन क्रिटिकल जोन ऑब्जर्वेटरी'' शीर्षक वाले शोध पत्र के लिए 'सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र पुरस्कार' प्राप्त हुआ।

डॉ. लक्ष्मी एन. बी., रिसर्च एसोसिएट, एटमॉस्फेरिक साइंस ग्रुप को मई 2022 में ''एयरोसोल – क्लाउड इंटरैक्शन इन द चेंजिंग पैटर्न ऑफ रेनफॉल इवेंट्स ओवर केरल'' परियोजना शीर्षक के लिए 'जलवायु और भूवैज्ञानिक अध्ययन' डोमेन में 'मुख्यमंत्री नव केरल पोस्ट–डॉक्टरल फेलोशिप' प्राप्त हुई।

श्रीमती मिंटू एलिज़ाबैथ जॉर्ज को उनकी थीसिस ''असेसमेंट ऑफ सबमरीन ग्राउंडवॉटर डिसचार्ज फ्रॉम द कोझिकोड कोस्टल सेगमेंट, केरल, एसडब्ल्यू इंडिया'' के लिए समुद्री विज्ञान संकाय, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय के तहत 16 जून 2022 को पीएच.डी. की डिग्री से सम्मानित किया गया है। डॉ. डी. एस. सुरेश बाबू, वैज्ञानिक–एफ, समुद्री भूविज्ञान समूह उनके पर्यवेक्षण मार्गदर्शक थे।

सुश्री आर. रेम्या को उनकी थीसिस ''ग्राउंडवॉटर – सीवॉटर इंटरैक्शन्स एलॉग द कोस्टल स्ट्रेच ऑफ तिरुवनंतपुरम डिस्ट्रिक्ट, केरल'' के लिए केरल विश्वविद्यालय के विज्ञान संकाय के तहत 25 अगस्त 2022 को पीएच.डी. की डिग्री से सम्मानित किया गया है। डॉ. डी. एस. सुरेश बाबू, वैज्ञानिक–एफ (सेवानिवृत्त), समुद्री भूविज्ञान समूह उनके पर्यवेक्षण मार्गदर्शक थे।

श्री. जे. अमल देव को उनकी थीसिस '' पेट्रोक्रोनोलॉजिकल कंस्ट्रैंट्स ऑन द टेक्टोनोथर्मल एवॉल्यूशन ऑफ कंबम अल्ट्राहाई–टेम्परेचर बेल्ट एंड इट्स इम्प्लीकेशन्स फॉर द प्रीकैम्ब्रियन क्रस्टल एवाल्यूशन ऑफ साउथ इंडिया'' के लिए समुद्री विज्ञान संकाय, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय के तहत 16 दिसंबर 2022 को पीएच.डी. की डिग्री से सम्मानित किया गया है। डॉ. टॉमसन जे. कल्लुकलम, वैज्ञानिक–ई, सॉलिड अर्थ रिसर्च ग्रुप उनके पर्यवेक्षण मार्गदर्शक थे।

श्रीमती कृष्णा आर. प्रसाद को उनकी थीसिस ''स्पेटिओ–टेम्परल वेरिएशन ऑफ सेडीमेंट एंड वाटर कैरेक्टरस्टिक्स ऑफ ए ट्रॉपिकल एस्टोरीन सिस्टम, साउथवेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया'' के लिए समुद्री विज्ञान संकाय, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय के तहत 19 दिसंबर 2022 को पीएच. डी. की डिग्री से सम्मानित किया गया है। डॉ. रेजी श्रीनिवास, वैज्ञानिक–डी, समुद्री भूविज्ञान समूह उनके पर्यवेक्षण मार्गदर्शक थे।

श्री. वी. कुन्हाम्बु को उनकी थीसिस ''कैरेक्टरस्टिक्स एंड इवाल्यूएशन ऑफ द अक्विफर सिस्टम ऑफ कुत्तनादरी, केरल फॉर सस्टेनेबल ग्राउंडवाटर डेवलपमेंट'' के लिए विज्ञान संकाय, केरल विश्वविद्यालय के तहत 17 जनवरी 2023 को पीएच.डी. की डिग्री से सम्मानित किया गया है। डॉ. डी. एस. सुरेश बाबू, वैज्ञानिक–एफ (सेवानिवृत्त), समुद्री भूविज्ञान समूह उनके पर्यवेक्षण मार्गदर्शक थे।

श्री. टी. जे. अरुण को 23 जनवरी 2023 को उनकी थीसिस ''स्पेशल एंड टेम्परल स्टडीज़ ऑन सेडीमेंट एंड सोइल ऑफ टू रिवर सिस्टम फ्रॉम डाइवर्स क्लाइमेटिक सेटिंग, सदर्न इंडिया'' के लिए समुद्री विज्ञान संकाय, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय के तहत पीएचडी की डिग्री से सम्मानित किया गया है। डॉ. रेजी श्रीनिवास, वैज्ञानिक–डी, समुद्री भूविज्ञान समूह उनके पर्यवेक्षण मार्गदर्शक थे।

सुश्री गायत्री. जे. ए., रिसर्च स्कॉलर, हाइड्रोलॉजी ग्रुप को 10–14 फरवरी, 2023 के दौरान इडुक्की, केरल में आयोजित 35वें केरल विज्ञान कांग्रेस के पृथ्वी और ग्रह विज्ञान अनुभाग में ''वेथर द कंट्रस्टिंग आइसोटॉपिक सिग्नलिंग इन ग्राउंडवॉटर सोर्सेस ऑफ भवानी रिवर बेसिन आर सिग्नेचर्स ऑफ माउटैन ब्लॉक रिचार्ज? ए स्टडी फ्रॉम द अट्टापडी सीजेडओ'' शीर्षक वाले शोध पत्र के लिए 'सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार' प्राप्त हुआ।

डॉ. ज्योति शर्मा, रिसर्च एसोसिएट, हाइड्रोलॉजी ग्रुप को ''एनहांसमेंट इन द सिंगल चैनल एल्गोरिदम (एससीए) फॉर द एसएमएपी सॉइल मॉइस्चर डेटा प्रोडक्ट एंड इट्स इवेल्यूएशन फॉर डाउनस्कैलिंग एल्गोरिदम्स'' पोस्टर शीर्षक के लिए 15–17 मार्च 2023 के दौरान आईआईटी बॉम्बे में आयोजित आईईईई – जीआरएसएस इंटरनेशनल सॉइल मॉइस्चर स्कूल – 2023 की 'पुनर्प्राप्ति और मूल्यांकन' श्रेणी में 'सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार' प्राप्त हुआ।

2.2 आमंत्रित / नामांकित सदस्यता

डॉ. ज्योतिरंजन एस. रे

अध्यक्ष, पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान पर विशेषज्ञ समिति, विज्ञान और इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड, भारत सरकार।

सदस्य, अनुसंधान सलाहकार समिति, बीरबल साहनी पुराविज्ञान संस्थान, लखनऊ।

सदस्य, अध्ययन बोर्ड, पृथ्वी विज्ञान संकाय, कॉटन विश्वविद्यालय, गुवाहाटी।

डॉ. वी. नंदकुमार

सदस्य, वैज्ञानिक सलाहकार समिति, भू–कालक्रम सुविधा, अंतर–विश्वविद्यालय त्वरक केंद्र (आईयूएसी), नई दिल्ली।

डॉ. डी. पद्मलाल

सदस्य, अनुसंधान उत्कृष्टता के लिए शिक्षक एसोसिएटशिप (टीएआरई), एसईआरबी, डीएसटी पर विशेषज्ञ समिति।

भारत में झीलों के पुनरुद्धार के लिए एआईसीटीई, भारत सरकार द्वारा गठित रोड मैप के निर्माण हेतु समिति के सदस्य।

सदस्य, संपादकीय बोर्ड, जर्नल ऑफ कोस्टल साइंसेस।

सदस्य, विशेषज्ञ समिति 5 केरल नदियों, आईआरडीबी, केरल सरकार के नदी कायाकल्प के लिए डीपीआर के मूल्यांकन के लिए गठित ।

सदस्य, परियोजना की सलाहकार समिति 'केरल में बहुस्तरीय जलवायु शासन की सुविधा', वर्ल्ड इंस्टीट्यूट ऑफ सस्टेनेबल एनर्जी, पुणे।

डॉ. एल. शीला नायर

सदस्य, भौतिक समुद्र विज्ञान बोर्ड, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय।

सदस्य, वीआईएसएल परियोजना के लिए तटरेखा निगरानी समिति – विझिंजम, तिरुवनंतपुरम में अंतरराष्ट्रीय समुद्री बंदरगाह निर्माण के कारण प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एनजीटी के निर्देश के अनुसार गठित।

नामित सदस्य, तटीय संरक्षण और विकास सलाहकार समिति (सीपीडीएसी), केंद्रीय जल आयोग, जल संसाधन विभाग, जल शक्ति मंत्रालय।

सदस्य, अलप्पड बीच वॉश माइनिंग एनवायर्नमेंट डैमेज असेसमेंट कमेटी – केरल सरकार द्वारा मैसर्स केरल मिनरल्स एंड मेटल्स लिमिटेड (केएमएमएल) नुकसान के पुनर्मूल्यांकन के लिए गठित।

सदस्य, राज्य में सभी तटीय संरक्षण कार्यों की देखरेख के लिए केरल सरकार द्वारा नियुक्त तकनीकी सलाहकार समिति।

पृथ्वी, वायुमंडलीय, महासागर और ग्रह विज्ञान के क्षेत्र में पूल वैज्ञानिकों (एसआरए) की समीक्षा और चयन करने के लिए सीएसआईआर द्वारा गठित विशेष चयन बोर्ड (एसएसबी) के सदस्य।

डॉ. के. अनूप कृष्णन

सदस्य, पर्यावरण विज्ञान, श्री नारायणगुरु मुक्त विश्वविद्यालय, केरल में यूजी कार्यक्रम के लिए स्व–शिक्षण सामग्री (एसएलएम) विकसित करने के लिए शैक्षणिक समिति।

डॉ. ए. कृष्णकुमार

सदस्य, शैक्षणिक समिति, श्री नारायण गुरु मुक्त विश्वविद्यालय, केरल।

सदस्य, संपादकीय बोर्ड, जर्नल ऑफ जियोसाइंस रिसर्च, गोंडवाना जियोलॉजिकल सोसाइटी।

सदस्य, पर्यावरण विज्ञान और जल प्रबंधन में पीजी बोर्ड ऑफ स्टडीज, कालीकट विश्वविद्यालय।

सदस्य, नेदुमंगद तालुक, तिरुवनंतपुरम में उत्खनन कार्यों पर माननीय राष्ट्रीय हरित न्यायाधिकरण द्वारा गठित संयुक्त निरीक्षण समिति।

डॉ. ई. ए. रेश्मी

सदस्य, अध्ययन बोर्ड, वायुमंडलीय विज्ञान विभाग, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय।

वैज्ञानिक विशेषज्ञ सदस्य, केरल राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।

डॉ. सी. के. उन्नीकृष्णन

सदस्य, पोस्ट–डॉक्टोरल चयन समिति, केरल राज्य विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण परिषद (केएससीएसटीई)।

2.3 आमंत्रित व्याख्यान / तकनीकी सत्रों की अध्यक्षता

डॉ. ज्योतिरंजन एस रे

22 अप्रैल 2022 को भूविज्ञान विभाग, पंजाब केंद्रीय विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित पृथ्वी दिवस समारोह के अवसर पर ''टेल्स ऑफ टू कंस्ट्रास्टिंग एक्टिव वॉलकैनोस ऑफ इंडिया'' पर एक व्याख्यान दिया।

01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में आयोजित भूविज्ञान अनुसंधान सम्मेलन (एफजीआरसी 2023) में दूसरे फ्रंटियर्स में 'सॉलिड अर्थ जियोकैमिस्ट्री एंड जियोक्रोनोलॉजी' पर एक सत्र की अध्यक्षता की।

01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में आयोजित भूविज्ञान अनुसंधान सम्मेलन (एफजीआरसी 2023) में दूसरे फ्रंटियर्स में ''सेडिमेटरी वॉलकैनिज्म : स्टोरी ऑफ अंडमान मड वॉलकैनोस'' पर एक व्याख्यान दिया।

डॉ. वी. नंदकुमार

10–11 जनवरी 2023 के दौरान नई दिल्ली में यूनाइटेड किंगडम रिसर्च इनिशिएटिव (यूकेआरआई)–एमओईएस संयुक्त कार्यशाला में ठोस पृथ्वी खतरों पर संयुक्त कार्यशाला में ''एनसीईएसएस अटेम्पट्स इन लैंडस्लाइड रिसर्च एंड ए प्रोजेशन फॉर द कंट्री इन डिलिंग विद् द सॉलिड अर्थ हैजार्ड'' पर एक व्याख्यान दिया।

28 फरवरी 2023 को एनआरएससी–इसरो और गृह मंत्रालय द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित आपदा जोखिम प्रबंधन – रुझान और प्रौद्योगिकियों पर राष्ट्रीय बैठक में ''जियोहैजार्ड इन वेस्टर्न घाट्स – न्यू चैलेंजीस एंड टेक्नोलॉजीस'' पर एक व्याख्यान दिया।

डॉ. डी. पद्मलाल

19 अप्रैल 2022 को अराट्टुपुझा, पथानामथिट्टा में एम एस स्वामीनाथन रिसर्च फाउंडेशन द्वारा आयोजित सेमिनार में ''रिवर्स एंड रिवर हेल्थ असेमेंट – सम बेसिक कॉन्सेप्ट्स विदिन द कंटेक्स्ट ऑफ इकोसिस्टम सस्टेनेबिलिटी'' पर एक व्याख्यान दिया।

27 फरवरी 2023 को परिस्थिति संरक्षण समिति, मैरामोन, पथानामथिट्टा द्वारा आयोजित सेमिनार में ''न्यू एनवायर्नमेंटल चैलेंजेस इन केरल'' पर एक व्याख्यान दिया।

डॉ. एल. शीला नायर

22–24 सितंबर 2022 के दौरान आईआईटी बॉम्बे द्वारा महासागर इंजीनियरिंग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में हाल के अनुसंधान रुझानों पर आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला में एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

02–15 दिसंबर 2022 के दौरान यूजीसी–मानव संसाधन विकास केंद्र, केरल विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित पर्यावरण विज्ञान में पुनश्चर्या पाठ्यक्रम के भाग के रूप में ''कोस्टल एरोजन'' पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

विशेषज्ञ बैठक और सेमिनार में ''विझिनजाम प्रोजेक्ट एंड कॉसटीव फैक्टर्स फॉर ए कोस्टल एरोजन इन हॉटस्पॉट्स लाइक वलियाथुरा और शांघुमुघम'' पर एक व्याख्यान दिया और 29 नवंबर 2022 को विझिनजाम इंटरनेशनल सीपोर्ट लिमिटेड द्वारा आयोजित ''कोस्टल एरोजन एलॉन्ग द तिरुवनंतपुरम कोस्ट इन द कंटेक्स्ट ऑफ विझिनजाम पोर्ट डेवलपमेंट'' पर चर्चा में एक पैनलिस्ट के रूप में भी भाग लिया।

13 दिसंबर 2022 को केरल राजपत्रित कार्यालय एसोसिएशन द्वारा आयोजित कार्यशाला में ''स्टडीज ऑन कोस्टल अलॉन्ग द तिरुवनंतपुरम कोस्ट'' पर एक व्याख्यान दिया।

आईआईटी मद्रास द्वारा 14–17 दिसंबर 2022 के दौरान आयोजित आईएएचआर एपीडी सम्मेलन के भाग के रूप में प्रोफेसर वल्लम सुंदर के सम्मान में विशेष सत्र में ''स्टडी ऑन शोरलाइन चेंजेस एंड कोस्टल एरोजन अलॉन्ग द तिरुवनंतपुरम कोस्ट ऑफ केरल विद् पार्टिकुलर रेफरेंस टू द वलियाथुरा–शंघुमुघम सेक्टर'' पर एक आमंत्रित वार्ता दी।

डॉ. ए. कृष्णकुमार

22 अप्रैल 2022 को विश्व पृथ्वी दिवस के अवसर पर डीडी मलयालम टेलीविजन चैनल पर प्रसारित 'समुद्यपादम' (मलयालम भाषा में) शीर्षक पर परस्पर क्रिया कार्यक्रम में एक विशेषज्ञ के रूप में भाग लिया।

27–29 जुलाई 2022 के दौरान मलंकारा कैथोलिक कॉलेज, कलियिक्काविलाई में आयोजित समुद्री प्रदूषण और पारिस्थितिक गिरावट पर 3 दिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन में 'ए न्यू नॉवेल फ्रॉम ऑफ मैजरमेंट एंड एनालायसिस ऑफ मरीन

पॉपुलेशन' पर तकनीकी सत्र की अध्यक्षता की।

27 दिसंबर 2022 को एमआरएमकेएमएम हायर सेकेंडरी स्कूल, एडवा, वर्कला में राष्ट्रीय सेवा योजना द्वारा आयोजित ''जलवायु परिवर्तन'' पर जागरूकता वार्ता दी।

संसाधन व्यक्ति के रूप में, 24 जनवरी 2023 को एपीजे अब्दुल कलाम टेक्नोलॉजिकल यूनिवर्सिटी द्वारा प्रायोजित और यूकेएफ कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, कोल्लम द्वारा पर्यावरण विज्ञान और प्रौद्योगिकी में हाल के रुझानों पर संकाय विकास कार्यक्रम के लिए ''जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों'' पर एक सत्र को संभाला।

एक सत्र की अध्यक्षता की और इंटरनेशनल एंड इंटरयूनिवर्सिटी सेंटर फॉर नेचुरल रिसोर्सेज मैनेजमेंट भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय द्वारा 10 फरवरी 2023 को आयोजित प्राकृतिक और जैव संसाधनों के सतत प्रबंधन के लिए लैंडस्केप पारिस्थितिकी दृष्टिकोण पर राष्ट्रीय संगोष्ठी में ''ग्लोबल एनवायर्नमेंटल चेंजेस एंड इमर्जिंग कंसर्न्स इन लैंड एंड वॉटर मैनेजमेंट'' शीर्षक से एक मुख्य भाषण दिया।

भूमित्रसेना क्लब, एस. एन. कॉलेज, वर्कला के वार्षिक कार्यक्रम में 15 फरवरी 2023 को ''जलवायु परिवर्तन और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर प्रभाव'' पर मुख्य अतिथि के रूप में आमंत्रित व्याख्यान दिया।

डॉ. ई. ए. रेशमी

28 मई 2022 को डीडी मलयालम टेलीविजन चैनल पर प्रसारित 'समुह्यपादम' (मलयालम भाषा में) शीर्षक परस्पर क्रिया कार्यक्रम में ''केरल में बदलते मौसम'' विषय पर एक विशेषज्ञ के रूप में भाग लिया।

4 फरवरी 2023 को त्रिवेन्द्रम में आयोजित चौथे मातृभूमि अंतरराष्ट्रीय साहित्य महोत्सव में ''जलवायु परिवर्तन और भविष्य 2040'' विषय पर पैनल चर्चा में आमंत्रित अतिथि के रूप में भाग लिया।

डॉ. एस. कालीराज

22 अप्रैल 2022 को केरल राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा आयोजित आपदा जोखिम न्यूनीकरण (एसएफडीआरआर) 2015–2030 वेबिनार श्रृंखला के लिए सेंडाई फ्रेमवर्क पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों में ''स्पेशियल इंफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी इन अंडरस्टैंडिंग डिजास्टर रिस्क – कोस्टल एरोजन'' पर एक ऑनलाइन व्याख्यान दिया।

आईसीएआर – राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण और भूमि उपयोग योजना ब्यूरो, बेंगलुरु, में 18 जनवरी 2023 को मृदा सर्वेक्षण और भूमि उपयोग योजना पर आयोजित 21 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम में ''रिमोट सेंसिंग एंड जीआईएस एप्लिकेशन्स इन सॉइल एंड लैंडस्लाइड हैजार्ड जोनेशन – मैपिंग एंड असेसमेंट'' पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

डॉ. सी. के. उन्नीकृष्णन

03 सितंबर 2022 को डीडी मलयालम टेलीविजन चैनल पर प्रसारित 'समुह्यपादम' (मलयालम भाषा में) शीर्षक पर परस्पर क्रिया कार्यक्रम में ''जलवायु परिवर्तन'' विषय पर एक विशेषज्ञ के रूप में भाग लिया।

27 जनवरी 2023 को जल संसाधन विकास और प्रबंधन केंद्र (सीडब्ल्यूआरडीएम) में ''लाइटिंग एंड थंडरस्टार्म्स इन केरल'' पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

डॉ. बी. पद्मा राव

केरल राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा 27 मई 2022 को आपदा जोखिम न्यूनीकरण (एसएफडीआरआर) 2015–2030 वेबिनार श्रृंखला के लिए सेंडाई रूपरेखा पर प्रशिक्षण कार्यक्रमों में ''सेइस्मिक स्ट्रक्चर एंड सेस्मिकसिटी ऑफ इंडियन सब–कॉन्टीनेंट : इनसाइट्स ऑन वेस्टर्न घाट्स एंड केरल रिजन'' पर एक ऑनलाइन व्याख्यान दिया।

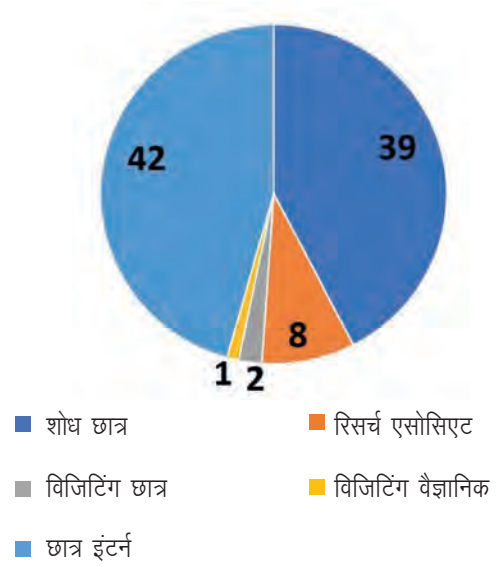
डॉ. वृंदा मुकुंदन

14 अक्टूबर 2022 को सेंटर फॉर स्पेस फिजिक्स, बोस्टन यूनिवर्सिटी, यूएसए में ''एक्सप्लोरिंग द मार्टियन आयनोस्फीयर यूजिंग फोटो कैमिकल मॉडल एंड ऑर्ब्जेवेशन'' पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

2.4 मानव संसाधन विकास

एनसीईएसएस की मजबूत मानव संसाधन विकास योजना है। इस योजना के तहत कार्यक्रम पीएचडी प्रोग्राम, रिसर्च एसोसिएटशिप, विजिटिंग साइंटिस्ट प्रोग्राम, विजिटिंग स्टूडेंट प्रोग्राम और स्टूडेंट इंटर्नशिप हैं। वर्तमान में 39 कनिष्ठ और

वरिष्ठ अध्येता अपने पीएच डी के लिए काम कर रहे हैं। ये अध्येता एनसीईएसएस के साथ समझौता ज्ञापन के माध्यम से कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (सीयूएसएटी) / केरल विश्वविद्यालय में पंजीकृत हैं। आठ रिसर्च एसोसिएट इस समय एनसीईएसएस में पोस्ट डॉक्टोरल शोध कर रहे हैं। एनसीईएसएस इंटर्नशिप कार्यक्रम के भाग के रूप में हर साल लगभग 50 एम.एससी. / बी.एससी. छात्रों को प्रशिक्षित करता है। इसके अलावा, एनसीईएसएस के कई वैज्ञानिक छात्रों को उनके प्रोजेक्ट / थीसिस कार्यों के लिए अन्य संगठनों / विश्वविद्यालयों के पीएच.डी. / एम.एससी. / एम.टेक. सह–पर्यवेक्षण हैं।

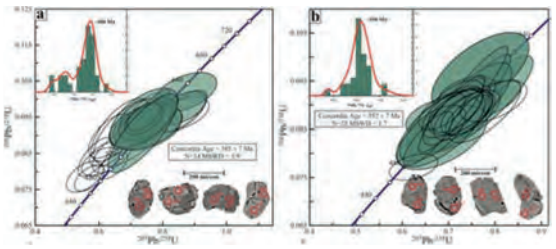


3. अनुसंधान गतिविधियां

3.1 ठोस पृथ्वी अनुसंधान समूह

3.1.1 कम्बम अति उच्च–तापमान बेल्ट, दक्षिण भारत से एचटी – यूएचटी ग्रैनुलाइट्स का चरण संतुलन मॉडलिंग और जिरकोन–मोनाजाइट भू–कालानुक्रम

यह अध्ययन दक्षिण भारत के मदुरै ब्लॉक, दक्षिणी ग्रैनुलाइट टेरेन (एसजीटी) के विभिन्न इलाकों से गार्नेट – कॉर्डीराइट – स्पिनल ग्रैनुलाइट्स के पी–टी–टी विकासात्मक इतिहास पर केंद्रित है। मदुरै ब्लॉक, एसजीटी में सबसे बड़े क्रस्टल ब्लॉक में, उच्च से अति उच्च तापमान मेटामॉर्फिक चट्टानों के दुर्लभ संयोजन को संरक्षित किया जाता है। ये चट्टानें अपने निर्माण के दौरान प्रचलित उच्च तापीय व्यवस्था के लिए विशेष साक्ष्य रखती हैं और इन्हें जिरकोन, मोनाजाइट और गार्नेट जैसे सहायक चरणों से रोका जा सकता है। नमूनों की संयुक्त पेट्रोग्राफी, खनिज प्रतिक्रिया, जियो–थर्मो–बैरोमेट्री और छद्म–खंड मॉडलिंग, एचटी को दक्षिणावर्त पीटी प्रक्षेपवक्र के साथ निकट–यूएचटी रूपांतरित स्थितियों में रिकॉर्ड करती है। जिरकोन पर एलए – (एमसी) – आईसीपीएमएस यू–पीबी / एचएफ समस्थानिक अध्ययन अल्पायु मैग्मैटिक हस्ताक्षर वाले क्षेत्र में पैलियोप्रोटेरोज़ोइक उच्च–श्रेणी कायांतरण की ओर संकेत करते हैं। एलए–आईसीपीएमएस / ईपीएमए मोनाजाइट डेटिंग एचटी के समय को क्रमशः लगभग 580 और लगभग 550 मा. (चित्र 3.1.1.1) पर निकट–यूएचटी रूपांतर तक सीमित कर देती है। पैलियोप्रोटेरोज़ोइक हाई–टी घटना के लिए आवश्यक ताप स्रोत क्षेत्र में रिपोर्ट किए गए तुल्यकालिक आग्नेय विस्थापन के साथ सहसंबद्ध है, जबकि नियोप्रोटेरोज़ोइक एचटी से निकट–यूएचटी घटना के लिए जिम्मेदार ताप स्रोत भूपटल मोटाई और सिंक्रोनस मेफिक विस्थापन से जुड़ी प्रक्रियाओं से संबंधित हो सकता है। इन ग्रैनुलाइट्स के दक्षिणावर्त पी–टी प्रक्षेपवक्र को गोंडवाना असेंबली के अंतिम चरण के दौरान क्षेत्र में प्रचलित कोलिजनल ऑरोजेनी के हस्ताक्षर के रूप में व्याख्या की गई है।



चित्र 3.1.1.1 : वेदरिल कॉनकॉर्डिया आरेख मदुरै ब्लॉक से मेटापेलाइट्स में मोनाजाइट्स की एलए–आईसीपीएमएस आयु को दर्शाता है। परिणाम क्षेत्र में एचटी–यूएचटी रूपांतरण के समय और अवधि को प्रदर्शित करते हैं।

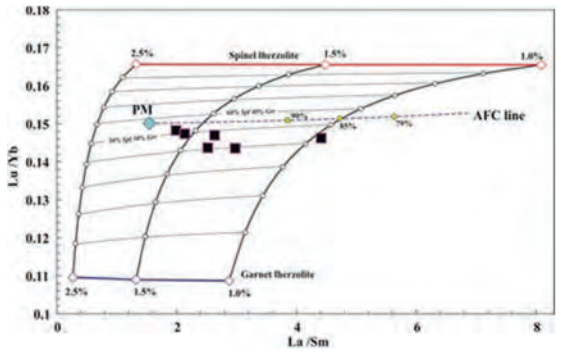
https://doi.org/10.1080/00206814.2022.2091671

अमल देव जे., नीलांजना सरकार, स्नेहा मुखर्जी, टॉमसन जे. के.

3.1.2 दक्षिणी भारत के नागरकोइल ब्लॉक में नियोप्रोटेरोज़ोइक मोफिक मैग्माटिज्म और गोंडवाना कोलिजनल ऑरोजेनी के लिए इसके निहितार्थ

भारत के सबसे दक्षिणी सिरे पर स्थित नागरकोइल ब्लॉक, पूर्वी गोंडवाना कोलिजनल टेक्टोनिक मॉडल में एक महत्वपूर्ण स्थान रखता है। इस ब्लॉक में ओरोसिरियन 1–टाइप चार्नोकाइट मेसिफ्स का प्रभुत्व है जो कई गैब्रोइक विस्थापनों की होस्ट करता है। ब्लॉक की भूपटल वास्तुकला के बारे में हमारी वर्तमान समझ मुख्य रूप से इन चार्नोकाइट्स से ली गई है, जबकि गैब्रोस पर विस्तृत अध्ययन की कमी है। हम उनके पेट्रोजेनेसिस और टेक्टॉनिक महत्व को समझने के लिए नागरकोइल ब्लॉक के गैब्रोस से नए पेट्रोलॉजी, जियोकेमिस्ट्री और जिरकोन यू–पीबी/एचएफ आइसोटोपिक डेटा प्रस्तुत करते हैं। परिणामों से पता चलता है कि ये एक महाद्वीपीय आर्क सेटिंग में सबडक्शन–संशोधित लिथोस्फेरिक आवरण स्रोत के आंशिक पिघलने से बनते हैं (चित्र 3.1.2.1)। जिरकोन यू–पीबी डेटिंग परिणामों से पता चलता है कि गैब्रोज को 561 और 531 मा. के बीच स्थापित किया गया था, जिरकोन से हेफनियम आइसोटोपिक डेटा निकट–अल्पायु मैग्मैटिक हस्ताक्षर के साथ एक मिड–मेसोप्रोटेरोजोइक पिघलने वाले स्रोत का सुझाव देता है। एचएफ–टीडीएम मॉडल पिघलने के संभावित स्रोत के रूप में निकटवर्ती अचानकोविल इकाई की भागीदारी के लिए टेरेन बिंदु से उपलब्ध डेटा

के साथ मिलकर काम करता है। अचानकोविल इकाई और श्रीलंका के बीच आनुवंशिक संबंध, इन दोनों भूभागों की मेफिक चट्टानों की आयु और समस्थानिक विशेषताओं में उल्लेखनीय समानता के साथ, गोंडवाना सुपरकॉन्टिनेंट असेंबली के अंतिम चरण से जुड़े पूर्वी अफ्रीकी ओरोजेनी के दौरान उनके समवर्ती गठन की ओर संकेत करते हैं।



चित्र 3.1.2.1 : नागरकोइल ब्लॉक से गैब्रोस के लिए ला/एसएम बनाम लू/वाईबी बिवेरिएंट आरेख के उपयोग से समामेलन (ऊपरी महाद्वीपीय क्रस्ट का) और आंशिक क्रिस्टलीकरण (एएफसी) मॉडल। पीएम : प्राथमिक आवरण।

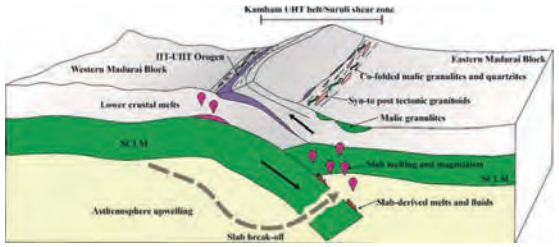
यह कार्य राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद, भारत के विजया कुमार टी. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.3390/min12121509

सजना एस. ए टॉमसन जे. के., अमल देव जे. ए नीलांजना सरकार

3.1.3 मध्य मदुरै ब्लॉक, दक्षिण भारत से मेफिक ग्रैनुलाइट्स की आयु और पेट्रोजेनेसिस : क्षेत्रीय टेक्टोनिक्स पर प्रभाव

दक्षिण भारत का प्रीकैम्ब्रियन सदर्न ग्रैनुलाइट टेरेन (एसजीटी) उच्च से अतिउच्च तापमान (एचटी–यूएचटी) ग्रैन्यूलाइट्स के संरक्षण के लिए प्रसिद्ध है, जो इसके मध्य भाग में प्रमुखता से उजागर होकर एक रैखिक बेल्ट बनाता है जिसे कम्बम यूएचटी बेल्ट (केयूबी) कहा जाता है। यह बेल्ट मेफिक ग्रैन्यूलाइट्स की व्यापक घटनाओं को भी होस्ट करता है जो एचटी–यूएचटी ग्रैन्यूलाइट्स के साथ घनिष्ठ स्थानिक जुड़ाव में देखे जाते हैं। यह अध्ययन उनके पेट्रोजेनेसिस और टेक्टोनिक सेटिंग को समझने के लिए क्षेत्र के प्रतिनिधि मेफिक ग्रैनुलाइट्स की विस्तृत पेट्रोलॉजी, जियोकेमिस्ट्री और जियोक्रोनोलॉजी प्रस्तुत करता है। परिणाम दर्शाते हैं कि मेफिक ग्रैन्यूलाइट्स निम्न–से–मध्यम–के थोलेइट्स हैं, महाद्वीपीय आर्क समामेलन के साथ, एक सबडक्शन – संशोधित समृद्ध आवरण स्रोत के आंशिक पिघलने से बनते हैं। मूल आवरण स्रोत की संरचना को 100/0 और 70/30 के बीच स्पिनल/गार्नेट लेर्ज़ोलाइट योगदान अनुपात के साथ तैयार किया गया है, जो एस्थेनोस्फीयर अपवेलिंग के दौरान स्पिनल और गार्नेट बियरिंग पिघल के मिश्रण का सुझाव देता है। मेफिक ग्रैनुलाइट्स की जिरकोन यू–पीबी जियोक्रोनोलॉजी उनके विस्थापन को 625 मा. और 612 मा. के बीच सीमित करती है, जो बाद में 581 मा. और 531 मा. के बीच कायांतरण से गुजरती है। यह 593 और 532 मा. के बीच कम्बम यूएचटी बेल्ट ब्रैकेट में एचटी–यूएचटी मेटामोर्फिज्म के समय के साथ ओवरलैप होता है, जो एचटी–यूएचटी ग्रैनुलाइट्स के निर्माण के लिए जिम्मेदार ताप स्रोत पर एक वैकल्पिक दृश्य पेश करता है। जिरकोन एचएफ आइसोटो. पिक अध्ययनों से आर्कियन और प्रोटेरोज़ोइक घटकों से जुड़े पिघलने वाले स्रोतों से मूल मैग्मा उत्पादन का पता चलता है। उपरोक्त के प्रकाश में, कम्बम यूएचटी बेल्ट और सुरुली शियर क्षेत्र के साथ पश्चिमी और पूर्वी मदुरै ब्लॉकों को शामिल करने वाले मेफिक ग्रैनुलाइट्स के गठन की व्याख्या करने के लिए एक कोलिजनल टेक्टोनिक मॉडल (चित्र 3.1.3.1) प्रस्तावित है।



चित्र 3.1.3.1 : केयूबी में मेफिक ग्रैनुलाइट्स और संबंधित लिथोलॉजी के उत्पादन के लिए प्रस्तावित पेट्रोजेनेटिक/टेक्टॉनिक मॉडल का योजनाबद्ध चित्रण।

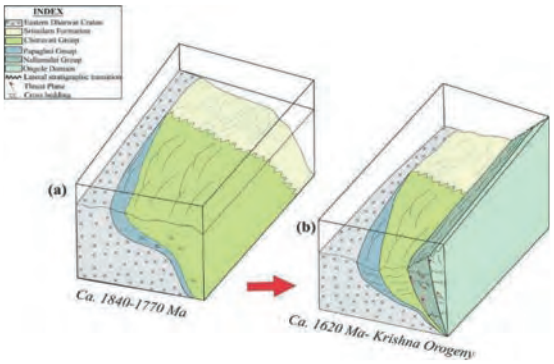
यह कार्य राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद, भारत के विजया कुमार टी. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1017/S0016756823000079

अमल देव जे., टॉमसन जे. के., नीलांजना सरकार

3.1.4 श्रीशैलम क्वार्टजाइट संरचना, कडप्पा घाटी, भारत की पेट्रोग्राफी, भू–रसायन और डेट्राइटल जिरकॉन भू–कालानुक्रम

मेसोप्रोटेरोज़ोइक कडप्पा घाटी में आधार से शीर्ष तक चार असंबद्धता–बद्ध अनुक्रम शामिल हैं, अर्थात् पापाघनी समूह, चित्रावती समूह, श्रीशैलम संरचना और कुरनूल समूह, जिसमें एलोकेथोनस नल्लामलाई समूह को थ्रस्ट संपर्कों के साथ बेसिनल अनुक्रमों के साथ जोड़ा गया है। घाटी में कई अध्ययनों के बावजूद, श्रीशैलम संरचना से बहुत सीमित भू–कालानुक्रमिक और भू–रासायनिक जानकारी उपलब्ध है जो इसकी स्थिति और/या अन्य अनुक्रमों के साथ सहसंबंध में बाधा उत्पन्न कर रही है। इसलिए, निर्माण के निक्षेप के दौरान निक्षेप का समयए तलछट उद्गम और टेक्टोनिक सेटिंग अटकलों का विषय बनी हुई है। इस कार्य में, गठन के नमूनों से नए भू–कालानुक्रमिक और भू–रासायनिक डेटा (ज़िरकोन यू–पीबी) प्रस्तुत किए गए हैं। नए आंकड़ों से पता चलता है कि श्रीशैलम संरचना अस्थायी रूप से बेसल चित्रावती समूह के साथ संबद्ध है और काफी हद तक एलोचथोनस नल्लामलाई समूह से अलग है। श्रीशैलम संरचना के तलछट में छोटी लेकिन महत्वपूर्ण संख्या में पेलियो–मेसोआर्कियन डेट्राइटल जिरकॉन और कुछ हेडियन जिरकॉन शामिल हैं, जो पूर्वी धारवाड़ क्रेटन (ईडीसी) में या सिंहभूम क्रेटन या पश्चिमी धारवाड़ क्रेटन (डब्ल्यूडीसी) के कूर्ग ब्लॉक की चट्टानों से दूरस्थ स्रोतों, समीपस्थ तलछट स्रोतों, अब तक अज्ञात चट्टानों की संभावना को बढ़ाते हैं। जिरकोन डेटा से यह भी पता चलता है कि तलछट का निक्षेपण सीए./लगभग 1900 मा. के बाद हुआ था, यानी पैलियोप्रोटेरोज़ोइक युग के दौरान। श्रीशैलम तलछटों का निक्षेपण की आयु सीए. 1840 मा. है और निक्षेपण सीए. 1770 मा. तक जारी रहा (चित्र 3.1.4.1)। हमारे डेटा के आधार पर, हम तर्क देते हैं कि अवसादन एक दरार घाटी में शुरू हुई जो बाद में एक निष्क्रिय मार्जिन सेटिंग में विकसित हुआ। नए डेटा से पता चलता है कि श्रीशैलम संरचना बेसल चित्रावती समूह के साथ अस्थायी रूप से संबंधित है, और काफी हद तक एलोचथोनस नल्लामलाई समूह से अलग है।



चित्र 3.1.4.1 : कार्टून घाटी विकास के चरणों को दर्शाते हैं : (ए) श्रीशैलम संरचना पूर्वी धारवाड़ क्रेटन के किनारे पर चित्रावती समूह के लगभग एक ही समय में पैलियोप्रोटेरोज़ोइक दरार–निष्क्रिय मार्जिन सेटिंग में बनी थी। (बी) नल्लामलाई समूह को बाद में कृष्णा ऑरोजेनी (सीए. 1620 मा.) के दौरान श्रीशैलम फॉर्मेशन–चित्रावती समूह को हटा दिया गया था।

यह कार्य कोलकाता के प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय के भूविज्ञान विभाग के गौतम घोष, शंकर बोस और पारमिता दास; जापान के हिरोशिमा इंस्टीट्यूट ऑफ प्लेट कन्वर्जेंस रीजन रिसर्च (एचआईपीईआर) के कौशिक दास के सहयोग से किया गया था।

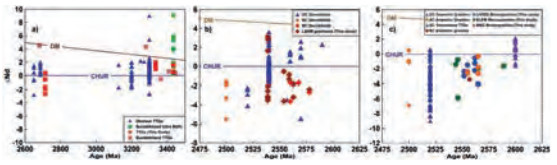
https://doi.org/10.1016/j.precamres.2023.106978

स्नेहा मुखर्जी, अमल देव जे., टॉमसन जे. के.

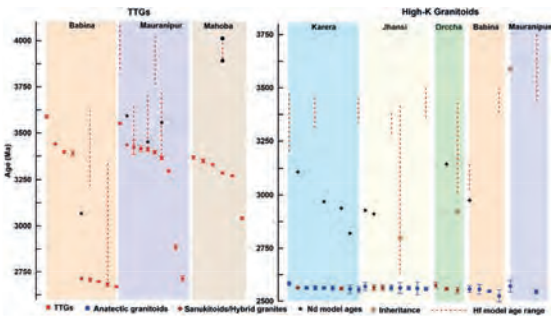
3.1.5 मध्य भारत के बुन्देलखंड क्रेटन में टीटीजी और हाई–के ग्रैनिटोइड्स की उत्पत्ति पर नियोडिमियम आइसोटोपिक बाधाएं

मध्य भारत में बुंदेलखंड क्रेटन में मुख्य रूप से आर्कियन–प्रोटेरोजोइक सीमा पर बने हाई–के ग्रैनिटोइड्स और बहुत पुराने टीटीजी (टोनलाइट–ट्रोंडजेमाइट–ग्रैनोडिओ. राइट्स) के कई संलग्न राफ्ट शामिल हैं। इसलिए, बुंदेलखंड क्रेटन आर्कियन क्रस्टल वृद्धि और मल्टीसोर्स ग्रैनिटॉइड बाथोलिथ के उद्भव पर अध्ययन के लिए एक प्रमुख स्थान है, जिसने एक महाद्वीप को लगभग 2.5 जीए. पर स्थिर किया। उनकी भू–रासायनिक विशेषताओं के आधार पर, हाई–के ग्रैनिटोइड्स को निम्न सिलिका–हाई एमजी (सैनुकिटोइड्स और हाइब्रिड) और उच्च सिलिका–निम्न एमजी (एनेक्टिक) समूहों में विभाजित किया गया है। हमारा उद्देश्य भूपटल योगदान और निवास समय पर नए एनडी आइसोटोप साक्ष्य के साथ उनके प्रमुख भू–रासायनिक हस्ताक्षरों की तुलना करके बुन्देलखंड क्रेटन के टीटीजी, सैनुकिटोइड, हाइब्रिड

और एनाटेक्टिक ग्रैनिटोइड्स के विकास में अल्पायु बनाम भूपटल स्रोतों की भूमिका में नई अंतर्दृष्टि प्रदान करना है। टीटीजी की आयु, और भू–रासायनिक हस्ताक्षर, εएनडी(टी) (चित्र 3.1.5.1) और टीडीएम (चित्र 3.1.5.2) अलग–अलग गहराई पर अल्पायु या अल्पकालिक मेफिक भूपटल के आंशिक पिघलने की ओर संकेत करते हैं। पेलियो आर्कियन टीटीजी कम भूपटलीय निवास समय और नवनिर्मित भूटपल से योगदान दिखाते हैं, जबकि नियोआर्कियन टीटीजी में लंबे समय तक भूपटलीय निवास समय और पेलियोआर्कियन भूपटल से योगदान होता है। यह प्लम सेटिंग्स में एक प्र. ाचीन समुद्री पठार (3.4–3.2 जीए) में पिघलने से संक्रमण/परिवर्तन को प्रतिबिंबित कर सकता है, जिसके परिणामस्वरूप एक पैलियोआर्कियन प्रोटोकॉन्टिनेंट, 2.7 जीए सबडक्शन और प्रोटोकॉन्टिनेंट के साथ द्वीप आर्क अभिवृद्धि तक हो सकता है। 2.5 जीए हाई–के ग्रैनिटोइड्स मेंटल वेज और पहले से मौजूद भूपटल के आंशिक पिघलने से अभिसरण सबडक्शन सेटिंग्स पर बनते हैं। सैनुकिटोइड्स और हाइब्रिड ग्रैनिटोइड्स आवरण में उत्पन्न हुए, बाद वाला मजबूत क्रस्टल योगदान दिखा रहा है, जबकि प्रचुर मात्रा में एनाटेक्टिक ग्रैनिटोइड्स शुद्ध भूपटल पिघलने के उत्पाद थे। हमारा एनडी डेटा और जियोकेमिकल हस्ताक्षर प्रारंभिक मेफिक स्रोतों से ए–पी सीमा की ओर मजबूत भूपटल–आवरण परस्पर क्रिया में बदलाव का समर्थन करते हैं, जो संभवतः महाद्वीप चक्रों की शुरुआत को दर्शाता है।



चित्र 3.1.5.1: बुन्देलखण्ड, अरावली और धारवाड़ क्रेटन से टीटीजी, एलएसएचएम (सैनुकिटॉइड और हाइब्रिड) और एचएसएलएम ग्रैनिटोइड्स के लिए εNd(t) बनाम समय (जिरकोन आयु विकास आरेख।



चित्र 3.1.5.2: बुन्देलखण्ड क्रेटन में यू–पीबी जिरकॉन आयु और एनडी मॉडल आयु (टीडीएम) का वितरण और (ए) टीटीजीएस और (बी) हाई–के (सैनुकिटोइड्स और हाइब्रिड) ग्रैनिटोइड्स की एचएफ मॉडल आयु की सीमा।

यह कार्य राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा के सुनील कुमार सिंह; जाना हल्ला की फिनिश प्राकृतिक इतिहास संग्रहालय, हेलसिंकी विश्वविद्यालय, फिनलैंड; कश्मीर विश्वविद्यालय, श्रीनगर, भारत के तलत अहमद और स्कूल ऑफ अर्थ एंड स्पेस एक्सप्लोरेशन, एरिजोना स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए के विनय के राय के सहयोग से किया गया।

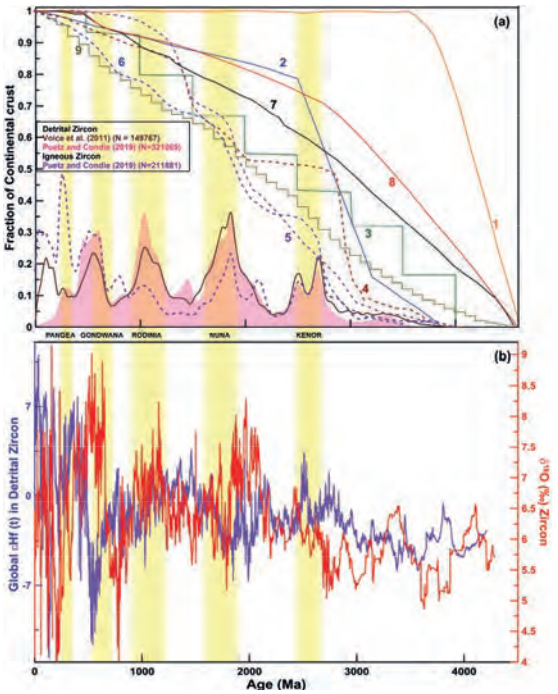
https://doi.org/10.2113/2022/6956845

कुमार बटुक जोशी

3.1.6 भूपटल विकास में डेट्राइटल जिरकॉन : भारतीय उपमहाद्वीप से एक परिप्रेक्ष्य

डेट्राइटल जिरकोन का उपयोग अक्सर भूपटल विकासात्मक अध्ययन के लिए किया जाता है क्योंकि वे महाद्वीपीय क्रस्ट के विशाल क्षेत्रों का नमूना लेते हैं। वर्तमान अध्ययन में हम भारतीय उपमहाद्वीप में भूपटल विकास को समझने के लिए भारतीय उपमहाद्वीप से नए संकलित यू–पीबी डेट्राइटल जिरकोन डेटा के साथ–साथ आधुनिक और प्राचीन तलछट के एचएफ आइसोटोप के साथ पहले से रिपोर्ट किए गए वैश्विक डेटा के संकलन का उपयोग करते हैं (चित्र.3.1.6.1)। भारतीय उपमहाद्वीप से डेट्राइटल जिरकोन यू–पीबी आयु डेटा शिखर (2400–2700, 1600–1900, 850–1200, और 450–550 मा. पर) दिखाता है जो प्रमुख ज्ञात विशाल महाद्वीपों के निर्माण से संबंधित है। इसके अलावा उपमहाद्वीप के निर्माण के साथ 3200–3400 एमए तथा 10 एमए से कम वाले शिखर इस अवधि के साथ संगत नहीं हैं। आर्कियन स्रोतों के बढ़ते क्षरण और उत्खनन के कारण पूर्व शिखर एक समान भौगोलिक नमूना घनत्व का प्रतिनिधित्व कर सकता है। विशिष्ट रूप से युवा (100 मा. से कम) डेट्राइटल जिरकोन आयु शिखर हिमालयी ऑरोजेनी के कारण जिरकॉन संरक्षण का प्रति. निधित्व कर सकता है। भारतीय उपमहाद्वीप के जिरकोन एचएफ मॉडल युग से पता चलता है कि प्रीकैम्ब्रियन क्रस्ट कम उम्र के साथ महाद्वीपीय क्रस्ट का प्रमुख स्रोत था। सीए. पर सकारात्मक εईएचएफ(टी) में स्पष्ट बदलाव भारतीय उपमहाद्वीप के डेट्राइटल जिरकोन से 3600 मा. भू–गतिकी प्रक्रियाओं में बदलाव को रेखांकित कर सकता है, जबकि लगभग 3200 मा. के बाद के अत्यधिक नकारात्मक मान भूपटल पुनः काम करने से जुड़े हो सकते हैं। भारतीय और वैश्विक डेटाबेस से डेट्राइटल जिरकॉन के तरंगिका विश्लेषण से लगभग 800 एमवायआर और लगभग 350 एमवायआर की एक प्रमुख चक्रीयता का पता चलता

है जो संभवतः महाद्वीप चक्र और उसके आधे चक्र का प्रतिनिधित्व करता है। वैश्विक और भारतीय εएचएफ(टी) के बीच शक्ति में असंगति पेलियो–से मेसोआर्कियन के दौरान स्थानीय उपमहाद्वीपीय भूवैज्ञानिक प्रक्रियाओं के कारण हो सकती है।



चित्र 3.1.6.1: (ए) डेट्राइटल जिरकॉन यू–पीबी आयु (क्रिस्टलीकरण युग) शिखर के साथ महाद्वीपीय क्रस्ट के विकास के लिए विभिन्न प्रकाशित मॉडल। (ख) लाल वक्र जिरकॉन बनाम क्रिस्टलीकरण आयु से ε18ओ विश्लेषण की चलनशील औसत (51 आर. औसत; एन = लगभग 6200) का प्रतिनिधित्व करता है, और नीला वक्र εएचएफ (टी) का चालू औसत (121 आर. औसत; एन = लगभग 42,460) है। पीले बैंड महाद्वीप असेंबली के युग को दर्शाते हैं।

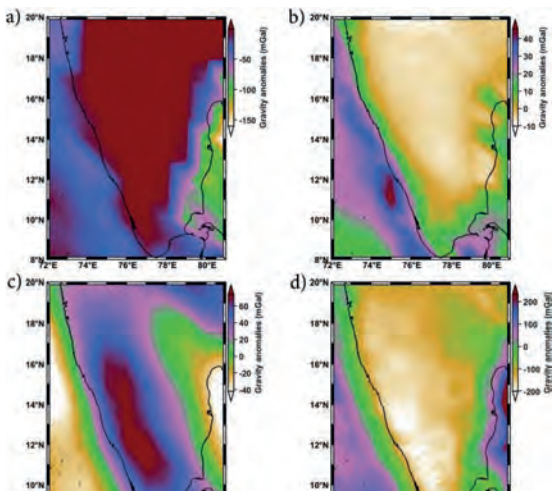
यह कार्य भूविज्ञान और प्राकृतिक संसाधन विभाग, भूविज्ञान संस्थान, कैम्पिनास विश्वविद्यालय, ब्राजील के एलसन पी. ओलिविएरा के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.2113/2022/3099822

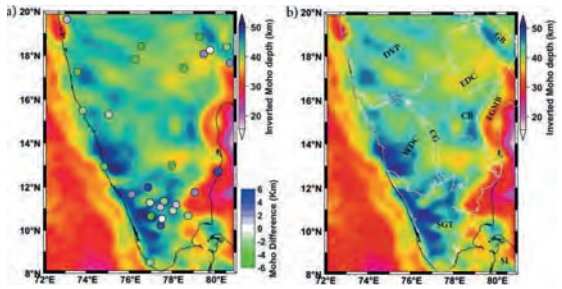
कुमार बटुक जोशी, उपासना एस बनर्जी, चंद्र प्रकाश दुबे

3.1.7 भूकंपीय डेटा द्वारा बाधित गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों को उल्टा करके दक्षिणी भारतीय ढाल के नीचे मोहो गहराई का अनुमान

अध्ययन में देखी गई गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों से दक्षिणी भारत और इसके आसपास के क्षेत्रों के नीचे एक उच्च विभेदन वाली 3डी मोहो संरचना प्रस्तुत की गई है। इस अध्ययन के लिए 0.1° के ग्रिड विभेदन वाले वैश्विक गुरुत्वाकर्षण गड़बड़ी मॉडल (एक्सजीएम2019ई) पर विचार किया गया है। भारतीय प्रायद्वीप के नीचे मोहो उतार–चढ़ाव को उलटने के लिए विसरित बॉट के व्युत्क्रम एल्गोरिदम और गॉस–फास्ट फूरियर ट्रांसफॉर्म आधारित फॉरवर्ड मॉडल को अपनाया जाता है। व्युत्क्रम एल्गोरिथ्म का परीक्षण एक सिंथेटिक मॉडल के लिए किया जाता है जिसमें पूर्वनिर्धारित घनत्व विपरीत और माध्य मोहो गहराई होती है। इस व्युत्क्रम एल्गोरिथ्म की मजबूती को शोर–समावेशित गुरुत्वाकर्षण डेटा के लिए आगे परीक्षण किया गया है। दो हाइपर–पैरामीटरों का अनुमान लगाने के लिए नियंत्रण बिंदुओं की आवश्यकता होती है, अर्थात् घनत्व विपरीत, और संदर्भ गहराई, जो मोहो गहराई के सटीक अनुमान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वास्तविक मामले के अध्ययन में, भूकंपीय बाधा रिसीवर फंक्शन–संचालित नियंत्रण बिंदुओं द्वारा दक्षिणी भारत और उसके आसपास के क्षेत्रों की व्युत्क्रम मोहो गहराई मोहो स्थलाकृति की एक बहुत ही जटिल वास्तुकला को दर्शाती है। अध्ययन क्षेत्र में देखी गई औसत भूपटल मोटाई 35.35 कि.मी. है, जो पहले बताई गई मो. हो गहराई से मेल खाती है। भूपटल की अधिकतम मोटाई आर्कियन पश्चिमी धारवाड़ क्रेटन के दक्षिणी भाग के नीचे और सलेम ब्लॉक के पश्चिम में 53.04 कि.मी. है, लगभग 44–47 कि.मी. मोहो गहराई सलेम ब्लॉक के दक्षिण में मदुरै ब्लॉक में अचंकोविल शीयर जोन तक देखी जाती है। जो पालघाट–कावेरी शियर जोन सिस्टम की आचेन क्रस्ट की संभावित निरंतरता का सुझाव देता है। सबसे कम भूपटल मोटाई मान कडप्पा घाटी के पूर्वी किनारे पर देखे जाते हैं, जो पूर्वी घाट मोबाइल बेल्ट के प्रोटेरोजोइक कृष्णा घाटी के साथ ओवरलैप होता है।



चित्र 3.1.7.1: (ए) 10 कि.मी. की दीर्घवृत्ताकार ऊंचाई पर वैश्विक क्रस्ट 1.0 मॉडल से तलछट विषमताओं के कारण गुरुत्वाकर्षण विसंगतियां, (बी) 10 कि.मी. की दीर्घवृत्ताकार ऊंचाई पर वैश्विक क्रस्ट 1.0 मॉडल से तीन क्रिस्टलीय क्रस्ट विषमताओं के कारण गुरुत्वाकर्षण विसंगतियां, (सी) 10 कि.मी. की दीर्घवृत्ताकार ऊंचाई पर टोमोग्राफी मॉडल से 325 कि.मी. तक 75 कि.मी. (ऊपरी आवरण) से आवरण विषमताओं के कारण गुरुत्वाकर्षण विसंगतियां, (डी) दीर्घवृत्ताकार ऊंचाई 10 कि.मी. पर मापी गई शुद्ध मोहो तरंगों के कारण गुरुत्वाकर्षण विसंगतियां।



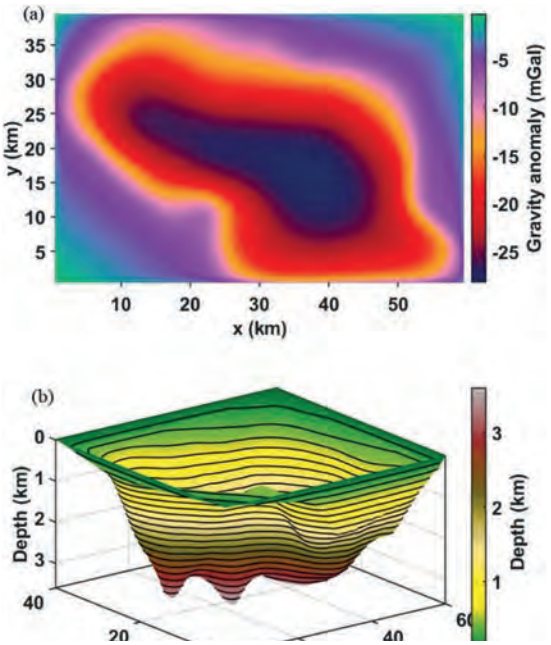
चित्र 3.1.7.2 : (ए) गहराई की बाधा के लिए उपयोग किए जाने वाले भूकंपीय स्टेशनों के साथ अंतिम व्युत्क्रमण मोहो। भूकंपीय स्टेशनों के लिए रंग पट्टी उन स्थानों पर व्युत्क्रमण मोहो से वास्तविक मोहो के विचलन का प्रतिनिधित्व करती है और (बी) भूवैज्ञानिक सीमाओं के साथ अंतिम व्युत्क्रमण मोहो का प्रतिनिधित्व करती है।

https://doi.org/10.1029/2022JB025651

अर्का रॉय, मुथ्याला प्रसाद, पद्मा राव बी., टॉमसन जे. के.

3.1.8 किसी भी 3डी चर घनत्व विपरीत वाले अनियमित स्थलाकृतिक द्रव्यमान के लिए सामान्यीकृत गॉस–एफएफटी 3डी फॉरवर्ड ग्रेविटी मॉडलिंग

अनियमित स्थलाकृतिक द्रव्यमान वितरण के लिए फूरियर डोमेन में गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों का अनुमान लगाने के लिए एक पूरी तरह से संख्यात्मक फॉरवर्ड मॉडल प्रस्तुत किया गया है। मानक एफएफटी एल्गोरिदम की तुलना में बेहतर सटीकता प्राप्त करने के लिए गॉस–एफएफटी विधि का उपयोग करके संशोधित पार्कर सूत्र का उपयोग किया जाता है। स्थलाकृतिक सतहों के लिए मौजूदा आवृत्ति डोमेन फॉरवर्ड मॉडलिंग गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों के मूल्यांकन के लिए सामान्य विश्लेषणात्मक रूप से व्युत्पन्न घनत्व कार्यों का उपयोग करता है। लेकिन वास्तविक परिदृश्य में, उपसतह द्रव्यमान वितरण गहराई का कोई भी कार्यात्मक रूप ले सकता है। हमारा प्रस्तुत एल्गोरिदम घनत्व वितरण के किसी भी क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर भिन्नता के कारण आगे की गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों के मूल्यांकन के लिए एक सामान्यीकृत दृष्टिकोण प्रदान करता है। कम्प्यूटेशनल लागत स्थलाकृतिक सतहों की अनियमितताओं और घनत्व वितरण के कार्यात्मक रूप की जटिलता पर निर्भर करती है। प्रस्तुत एल्गोरिदम की तुलना विश्लेषणात्मक समाधान और अंतरिक्ष डोमेन प्रिज्मीय मॉडल सन्निकटन से की जाती है। एक जटिल, विश्लेषणात्मक रूप से गैर–अभिन्न घनत्व वितरण पर भी विचार किया गया और अंतरिक्ष डोमेन मॉडल के साथ तुलना की गई। प्रस्तुत एल्गोरिदम सभी मामलों में गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों का सटीक अनुमान लगाता है, और परिणाम अंतरिक्ष डोमेन प्रिज्मीय मॉडल के करीब हैं। अंत में, हमारे प्रस्तुत एल्गोरिदम (चित्र 3.1.8.1) का उपयोग करके आगे की विसंगतियों का मूल्यांकन करने के लिए वास्तविक तलछटी घाटी देखी गई गुरुत्वाकर्षण विसंगति और परवलयिक घनत्व भिन्नता के लिए इसके अनुरूप व्युत्क्रमण बेसमेंट गहराई पर विचार किया जाता है। अनुमानित गुरुत्वाकर्षण विसंगतियां प्रेक्षित गुरुत्वाकर्षण विसंगतियों के निकट सन्निकटन प्रदान करती हैं, जिससे किसी भी 3डी स्थलाकृतिक फॉरवर्ड मॉडलिंग के लिए प्रस्तावित एल्गोरिदम की विश्वसनीयता का पता चलता है।



चित्र 3.1.8.1: चिंतालपुडी सब बेसिन, भारत की देखी गई गुरुत्वाकर्षण विसंगतियां और परवलयिक घनत्व वितरण के लिए संबंधित व्युत्क्रमण बेसमेंट गहराई। (ए) भारत के चिंतालपुडी सब बेसिन की देखी गई गुरुत्वाकर्षण विसंगति, (बी) व्युत्क्रमण बेसमेंट गहराई।

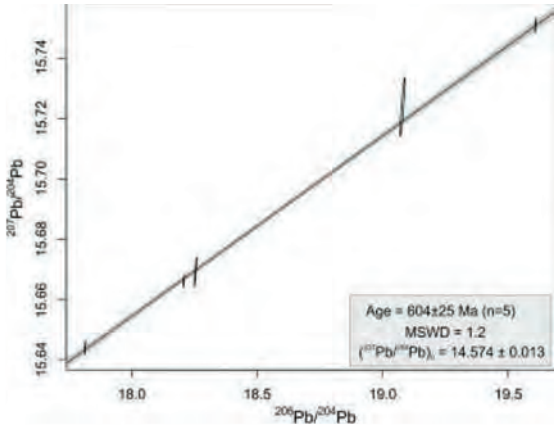
यह कार्य स्कूल ऑफ अर्थ एंड एनवायर्नमेंट, यूनिवर्सिटी ऑफ लीड्स, वुडहाउस, यूके के लेयुआन वू के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1016/j.cageo.2023.105297

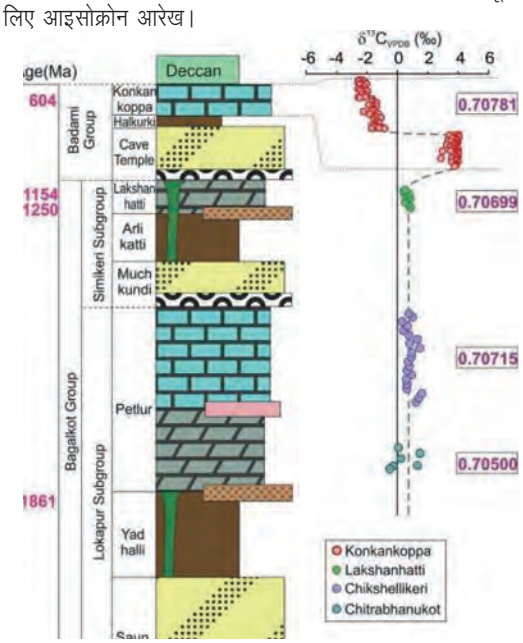
अर्का रॉय

3.1.9 कलाडगी सुपरग्रुप, भारत के कार्बोनेट अनुक्रमों की सी–एसआर–पीबी आइसोटोप प्रणालीगत कार्य : घाटी विकास के लिए निहितार्थ और प्रोटेरोजोइक वैश्विक घटनाओं के साथ सहसंबंध

कलादगी घाटी भारत के कई प्रोटेरोजोइक तलछटी घाटियों में से एक है। इस घाटी का एक द्विआधारी विकासवादी इतिहास है, जिसमें एक कोणीय विसंगति है जो कलादगी सुपरग्रुप के पुरानी विकृत और युवा अविकृत रॉक अनुक्रमों को अलग करती है, जिन्हें क्रमशः बागलकोट और बादामी समूह कहा जाता है। बागलकोट समूह को पेलियोप्रोटेरोजोइक – मेसोप्रोटेरोजोइक युग का माना जाता है। हालांकि, बादामी समूह की तलछट के जमाव और घाटी के बंद होने के समय को लेकर अटकलें लगाई गई हैं। हमने इस घाटी के चित्रभानुकोट, चिकशेलिकेरी, लक्षणहट्टी (बागलकोट समूह) और कोंकणकोप्पा (बादामी समूह) के समुद्री कार्बोनेट अनुक्रमों का सी–ओ–एसआर आइसोटोप अध्ययन किया। हमारे परिणाम दर्शाते हैं कि सभी कार्बोनेट संरचनाओं में से δ13सी ने प्राथमिक समुद्री हस्ताक्षर को संरक्षित किया है। बागलकोट समूह के कार्बोनेट में δ13सी की सीमित भिन्नता (0+2 प्रतिशत0) एक स्थिर अवस्था में कार्बनिक कार्बन बरियल का सुझाव देती है; जबकि, बादामी समूह के कोंकणकोप्पा चूना पत्थर में δ13सी की भिन्नता की व्यापक श्रेणी (–2.2 से + 3.5 प्रतिशत0) एक गतिशील कार्बनिक कार्बन बरियल परिदृश्य पर संकेत देती है। ये हस्ताक्षर मेसो–नियोप्रोटेरोजोइक काल के सी–आइसोटोप स्ट्रैटिग्राफी के अनुरूप हैं। कलादगी सुपरग्रुप की सबसे युवा इकाई, कोंकणकोप्पा चूना पत्थर की 206पीबी–207पीबी डेटिंग से 604 + 25 मा. की निक्षेपण आयु प्राप्त हुई (चित्र 3.1.9. 1)। यह आयु, 0.70781 के प्राथमिक 87एसआर/86एसआर अनुपात के साथ मानी जाती है, जो बादामी समूह के सक्रिय अवसादन को एडियाकरन अवधि (चित्र 3.1.9.2) तक अच्छी तरह से बढ़ाती है। इन आंकड़ों ने बागलकोट और बादामी समूहों के बीच 500 मिलियन से अधिक वर्षों की लंबी अवधि के निक्षेपण अंतराल के अस्तित्व की पुष्टि की। इस अध्ययन के नतीजे इस दावे को भी खारिज करते हैं कि प्रायद्वीपीय भारत के अधिकांश प्रोटेरोजोइक बेसिन में अवसादन 1000 मा. तक समाप्त हो गया।



चित्र 3.1.9.1: 207पीबी/204पीबी – 206पीबी204पीबी कोंकणकोप्पा चूना पत्थर के लिए आइसोक्रोन आरेख।



चित्र 3.1.9.2: समय/स्ट्रेटीग्राफी के साथ कलाडगी सुपरग्रुप के कार्बोनेट संरचनाओं के δ13सी के विकास को दर्शाने वाला समग्र प्लॉट। नमूनाकृत भूखंडों की स्ट्रैटिग्राफिक स्थिति का विस्तार किया जाता है। संबंधित संरचनाओं से सबसे कम परिवर्तित 87एसआर/86एसआर अनुपात आयतों में दिखाए गए हैं।

यह कार्य सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे की शिल्पा पाटिल पिल्लई; भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद के मिलन के. महला और संजीव कुमार; और उन्नत जल संसाधन विकास एवं प्रबंधन केंद्र, पुणे के विवेक एस. काले के सहयोग से किया गया।

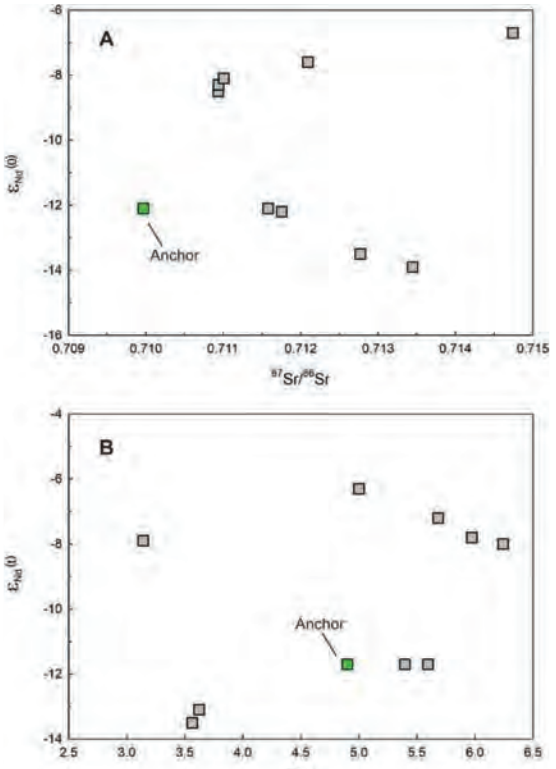
https://doi.org/10.1016/j.precamres.2023.107014

बिविन जी. जॉर्ज, ज्योतिरंजन एस रे

3.1.10 मणिकापटना से एक इंडो–अरेबियन पत्थर के एंकर की भू–रासायनिक उत्पत्ति भारत के मध्ययुगीन समुद्री व्यापार पर पर्याप्त विवरण

भारत दुनिया के सबसे पुराने समुद्री देशों में से एक है, और विदेशी संपर्क तीसरी सहस्राब्दी ईसा पूर्व से हैं। कई पुरातात्विक अवशेषों के अलावा, भारतीय तटवर्ती इलाकों में समुद्री पुरातात्विक अन्वेषणों के दौरान विभिन्न प्रकार के कई पत्थर के एंकरों का दस्तावेजीकरण किया गया है। हाल ही में समुद्री पुरातात्विक अन्वेषण के दौरान, मध्यकालीन काल का एक टूटा हुआ इंडो–अरेबियन पत्थर का एंकर, भारतीय पूर्वी तटवर्ती ओडिशा के मणिकापटना तट पर खोजा गया था (चित्र 3.1.10.1)। एंकर की उत्पत्ति का निर्धारण करने के प्रयास में, हमने एक विस्तृत पेट्रोग्राफिक, जियोकेमिकल (प्रमुख/ट्रेस तत्व) और एसआर–एनडी आइसोटोपिक की जांच की। हमारे अध्ययन के नतीजों से पता चलता है कि एंकर का पत्थर भूगर्भिक रूप से युवा, वेसिकुलर, सबकैलिक बेसाल्ट लावा प्रवाह से काटा गया था। पेट्रोग्राफिक, जियोकेमिकल और आइसोटोपिक डेटा का उपयोग करके की गई स्रोत फिंगरप्रिंटिंग से पता चलता है कि सामान्य धारणा के विपरीत, एंकर चट्टान किसी भी स्थानीय चट्टान संरचनाओं से नहीं आई है। सभी डेटा सबसे संभावित परिदृश्य की ओर संकेत करते हैं कि एंकर चट्टान को पश्चिमी भारत के गुजरात के सौराष्ट्र क्षेत्र के पलिताना में डेक्कन ट्रैप के लावा प्रवाह में से एक से प्राप्त किया गया था (चित्र 3.1.10.2)। यह परिणाम पश्चिमी और पूर्वी भारतीय राज्यों के बीच मध्यकालीन समुद्री व्यापार के अस्तित्व की पुष्टि करता है।

चित्र 3.1.10.1: (ए) ओडिशा के चिल्का झील पर मणिकापटना में इंडो–अरेबियन टूटा हुआ पत्थर का एंकर पाया गया (बी) मूल एंकर की संभावित रूपरेखा, अन्यत्र पाए गए समान एंकर के आधार पर पुनर्निर्मित।



चित्र 3.1.10.2: पलिताना लावा प्रवाह के डेटा की तुलना में चिल्का एंकर चट्टान के लिए εएनडी(0) बनाम 87एसआर/86एसआर और (बी) εएनडी(टी=66 मा.) बनाम जेडआर/वाई।

यह कार्य राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा के सिला त्रिपाठी, प्रकाश बाबू, मुरली कोचेरला और विजय खेडेकर; पुरातत्व विभाग, ओडिशा सरकार के रुद्र प्रसाद बेहरा; और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद के मिलन कुमार महला के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1038/s41598-022-17910-9

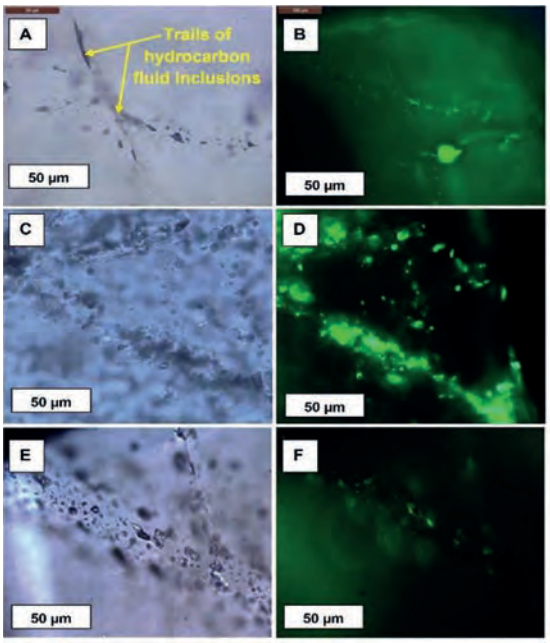
ज्योतिरंजन एस रे

3.2 भूपटल गतिकी समूह

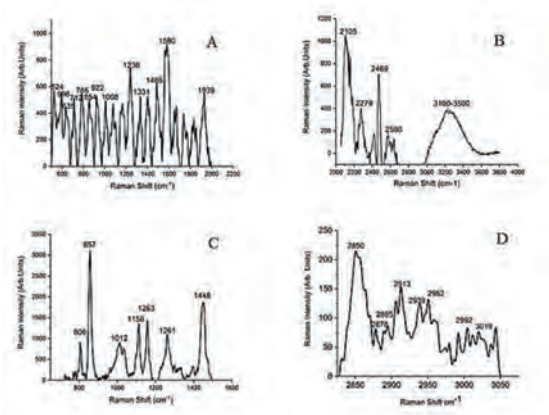
3.2.1 केरल कोंकण बेसिन, पश्चिमी अपतटीय, भारत के हाइड्रोकार्बन युक्त द्रव समावेशन के घटकों को अलग करने के लिए रमन स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक

द्रव समावेशन अध्ययनों में अन्वेषण भूविज्ञान में अनुप्रयोगों की एक विशाल विविधता है और यह बेसिन में चट्टानों से जुड़े तरल पदार्थों के पुरातापमान और प्रकृति के निर्धारण में आवश्यक

टूल्स हैं। हाइड्रोकार्बन द्रव समावेशन (एचसीएफआई) के साथ द्रव समावेशन की पेट्रोग्राफी, माइक्रोथर्मोमेट्री और लेजर रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी जैसी विभिन्न द्रव समावेशन तकनीकों का उपयोग करने से हमें बेसिन की उत्पादन क्षमता को समझने में मदद मिलती है। भारत के केरल–कोंकण बेसिन में तेल और प्राकृतिक गैस निगम द्वारा खोदे गए केके–4सी–ए1 कुएं के विभिन्न भूवैज्ञानिक संरचनाओं में अतिक्रमण करने वाले प्रतिनिधि माइक्रोन आकार के द्रव समावेशन को इस अध्ययन के लिए चुना गया है। पेट्रोग्राफिक विश्लेषण पराबैंगनी (यूवी) लाइट की मदद से एचसीएफआई की उपस्थिति की पुष्टि करते हैं। विभिन्न संरचनाओं में पहचाने गए एचसीएफआई के रमन स्पेक्ट्रा की जांच की गई (चित्र 3.2.1.1 और चित्र 3.2.1.2))। द्रव समावेशन के माइक्रोथर्मोमेट्रिक विश्लेषण के माध्यम से प्राप्त समरूपीकरण (टीएच) का तापमान तलछटी चट्टान इकाइयों के पुरापाषाण तापमान को दर्शाता है। एचसीएफआई से जुड़े सह–जलीय समावेशन तेल विंडो रेंज 60–140 डिग्री सेल्सियस के अंदर थ दिखाते हैं, जो केरल–कोंकण बे. सिन (के–के बेसिन) में तेल उत्पादन के लिए अनुकूल ता. पमान का संकेत देता है। रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए हाइड्रोकार्बन असर द्रव समावेशन की विशेषता को पूरा किया गया था। एचसीएफआई को कैनानोर (प्रारंभिक मियोसीन), कालीकट (प्रारंभिक ओलिगोसीन) गठन (प्रकार ।) और कासरगोड (पैलियोसीन से प्रारंभिक इओसीन) गठन (प्रकार ।।) के एनील्ड सूक्ष्म दरारों में देखा गया था, जो पुनः उपचार प्रक्रिया द्वारा सूक्ष्म फ्रैक्चर के साथ फंस सकते हैं। लेजर रमन अध्ययन एल्काइन्स, सल्फर डाइऑक्साइड, कार्बन डाईऑक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड आदि जैसी हाइड्रोकार्बन प्रजातियों को समझ सकता है।



चित्र 3.2.1.1 : टाइप । एचसीएफआई कैन्नानोर संरचनाओं से क्रमशः 3065–3070 मीटर (ए–बी), और 3075–3080 मीटर (सी–डी) पर क्वार्ट्ज और फेल्डस्पार अनाज के द्वितीयक फ्रैक्चर में फंसे हुए हैं; टाइप ।। एचसीएफआई 3980–3985 मीटर (ई–एफ) पर क्वार्ट्ज अनाज के द्वितीयक फ्रैक्चर में फंस गए। (ए, सी और ई) एचसीएफआई की उज्ज्वल क्षेत्र इमेज और (बी, डी और एफ) कासरगोड गठन, केरल कोंकण बेसिन, भारत से एचसीएफआई की प्रतिदीप्ति इमेजिस हैं।



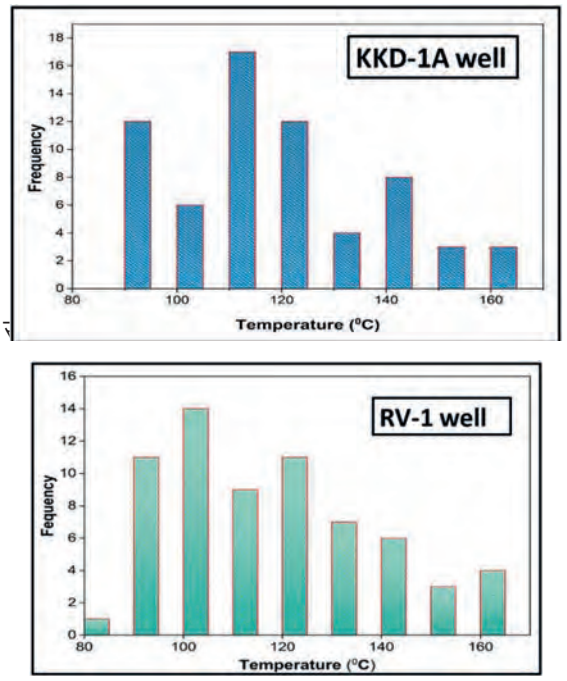
चित्र 3.2.1.2 : प्राकृतिक एचसीएफआई का रमन स्पेक्ट्रम। टाइप । (ए, सी), टाइप ।। (डी) और पानी (सी) कुएं केके–4सी–ए1, केरल कोंकण बेसिन, भारत से।

https://doi.org/10.56153/g19088-022-0096-21

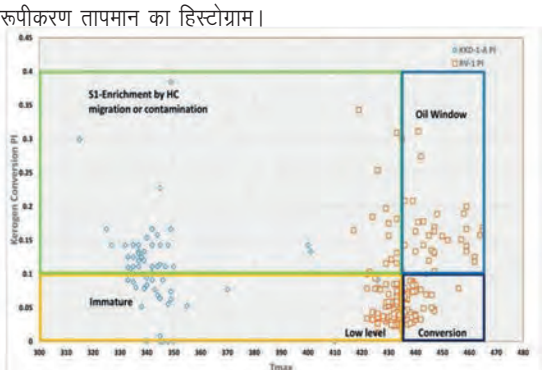
सिल्पा थैंकन, नंदकुमार वी., शिवप्रिया एस.

3.2.2 हाइड्रोकार्बन द्रव समावेशन और स्रोत रॉक पैरामीटररू पश्चिमी अपतटीय, भारत में दो सूखे कुओं से तुलना

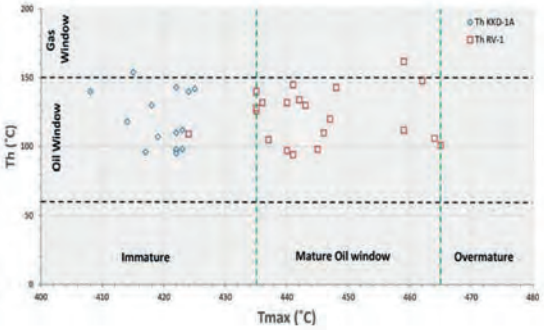
द्रव समावेशन पैलियोफ्लुइड्स के प्रत्यक्ष प्रमाण का प्रतिनिधित्व करता है और तलछटी घाटियों और तेल–असर परतों के विकास पर बहुमूल्य जानकारी प्रदान कर सकता है। हाइड्रोकार्बन द्रव समावेशन (एचसीएफआई) भूवैज्ञानिक संरचनाओं से तेल के अवशेष हैं। यह पेपर द्रव समावेशन तकनीकों का उपयोग करते हुए एचसीएफआई की हाइड्रोकार्बन प्रजातियों के अनुरूप पेलियोटेम्परेचर (टीएच) / तेल विंडो, एचसीएफआई और रमन शिखरों की तेल गुणवत्ता और हाइड्रोकार्बन उत्पादन की स्रोत और थर्मल परिपक्वता, कार्बनिक पदार्थ की मात्रा, और मुंबई के अपत. टीय दो सूखे कुओं आरवी–1 और केरल–कोंकण बेसिन के केकेडी–1ए कुएं से रॉक–एवल पायरोलिसिस डेटा के माध्यम से प्राप्त केरोजेन प्रकार रॉक क्षमता को चित्रित करता है। वर्तमान अध्ययन में कुओं के सूखने की वैज्ञानिक समस्या का समाधान करने हेतु इन दो सूखे कुओं के द्रव समावेशन मापदंडों के साथ–साथ स्रोत रॉक भू–रासायनिक विशेषताओं की तुलना की गई है। इसके अलावा, मूल्यांकन किया गया कि क्या परिणाम केके4सी–एएल (केरल–कोंकण बेसिन) और आरवी–1 कुएं नामक दो कुओं के मामले के अध्ययन से पहले के निष्कर्षों से सहमत हैं, जहां केवल कुछ पैरामीटर जैसे होमोजिनाइजेशन (टीएच) और एपीआई गुरुत्वाकर्षण का तापमान उपयोग किया गया था, और इन दोनों कुओं के आस–पास के इलाकों में तेल मिलने की संभावना बताई गई। वर्तमान अध्ययन में, दो सूखे कुओं के अंदर तेल समावेशन की प्रकृति के त्वरित मूल्यांकन के लिए अलग–अलग गहराई पर माइक्रोन आकार के द्रव समावेशन से द्रव समावेशन पैरामीटर जैसे कि पुरातापमान (टीएच), एपीआई ग्रेविटी और रमन स्पेक्ट्रा प्राप्त किए गए थे। द्रव समावेशन मापदंडों के साथ, रॉक–एवल पायरोलिसिस विश्लेषण (द्वितीयक डेटा) से प्राप्त विभिन्न स्रोत रॉक पैरामीटर जैसे कि एस 1, एस 2, एस 3, टीएमएक्स, हाइड्रोजन इंडेक्स (एचआई), ऑक्सीजन इंडेक्स (ओआई), संभावित उपज (पीवाई), उत्पादन दो कुओं (आरवी–1 और केकेडी–1ए) के विस्तृत स्रोत–रॉक मूल्यांकन के लिए सूचकांक (पीआई) और कुल कार्बनिक कार्बन सामग्री (टीओसी) पर भी विचार किया गया और परिणाम कुओं के सूखने के कारण का पता लगाने हेतु सहायक साक्ष्य के रूप में कार्य करते हैं।



चित्र 3.2.2.1 : केकेडी–1ए और आरवी–1 कुओं से एचसीएफआई के समरूपीकरण तापमान का हिस्टोग्राम।



चित्र 3.2.2.2 : आरवी–1 और केकेडी–1ए कुओं में स्रोत चट्टानों की परिपक्वता को दर्शाने वाला टीएमएक्स बनाम उत्पादन सूचकांक (पीआई) का प्लॉट।



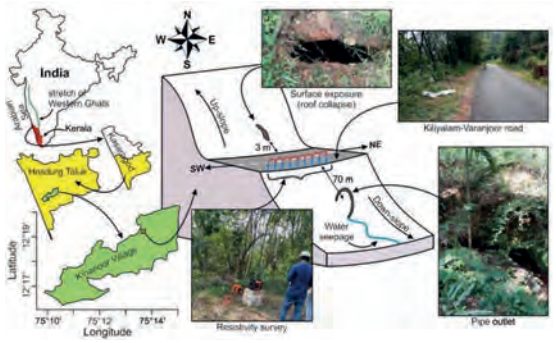
चित्र 3.2.2.3 : आरवी–1 और केकेडी–1ए कुओं में थर्मल स्थितियों को दर्शाने वाला टीएमएक्स बनाम समरूपीकरण का तापमान (टीएच) का प्लॉट।

https://doi.org/10.1016/j.gsf.2022.101464

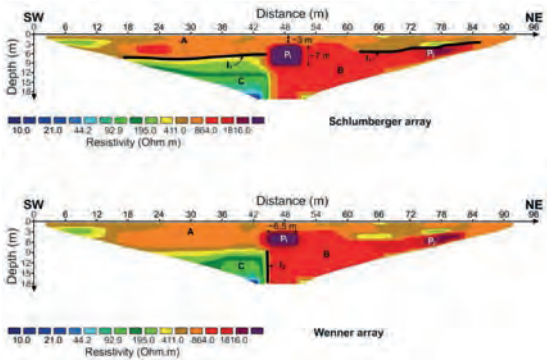
सिल्पा थैंकन, नंदकुमार वी., शिवप्रिया एस.

3.2.3 मृदा पाइप के विन्यास के लिए संयुक्त भू–आकृति विज्ञान और भूभौतिकीय (विद्युत प्रतिरोधकता) जांच

मृदा पाइपिंग या सुरंग कटाव एक जटिल तंत्र है जहां उपसतह मिट्टी और ढीली सामग्री बहते जल चैनल या उप सतह जल प्रवाह के कारण कटाव से गुजरती है। लंबे समय तक कटाव की प्रक्रिया के कारण, सतह के नीचे नाली या गुफा या सुरंग या पाइप जैसी संरचना विकसित हो जाती है, जो अपने आयामों में कुछ मिलीमीटर व्यास से लेकर सैकड़ों मीटर तक भिन्न हो सकती है। इसकी विशिष्ट उपसतह प्रकृति के कारण, इसकी प्रारंभिक चरण में ही जांच महत्वपूर्ण है। सतही सबूतों और विशिष्ट भू–आकृति संबंधी विशेषताओं के आधार पर कुछ भूभौतिकीय उपकरणों और तकनीकों जैसे विद्युत प्रतिरोधकता टोमोग्राफी (ईआरटी), भूकंपीय तरीकों, गुरुत्वाकर्षण विधि आदि का उपयोग करते हुए मिट्टी की पाइपिंग का पता लगाया जा सकता है। कासरगोड जिले (केरल) के किनानूर गांव में किल्लियालम–वरनजूर रोड पर सतह के नीचे लगभग 3 मीटर पर विकसित 6.5 से 7.0 मीटर व्यास वाले एक मिट्टी के पाइप हेतु ऐसी जांच ईआरटी सर्वेक्षण (वेनर और शलम्बरगर एरे) के साथ की गई थी। (चित्र 3.2.3.1)। पाइप मुख्य सड़क के नीचे पड़ा हुआ था जो यात्रियों, बसों, स्कूल वाहनों जैसी भारी परिवहन सेवाएं प्रदान करने के लिए बहुत व्यस्त मार्ग था। सर्वेक्षण के माध्यम से, यह पाया गया कि उपसतह लिथोलॉजी (चित्र 3.2.3.2) में एक बड़ी भिन्नता है, जो लेटराइट मिट्टी के साथ लगभग 600 Ω. एम से लेकर अधिक पानी वाली मिट्टी की सामग्री तक है और एसडब्ल्यू दिशा में लगभग 100–150 Ω. एम की कम प्रतिरोधकता जो पुष्टि करती है कि सड़क के उपसतह में एक कमजोर क्षेत्र है जो इसे कमजोर बनाता है और कुछ उचित सुरक्षा मानदंडों के लिए कदम उठाने की आवश्यकता है। पाइप की उत्तर पूर्व दिशा में प्रतिरोधकता मान लगभग 1500 Ω. एम तक बढ़ जाता है जो सूखी रेत या लैटेराइट रेतीली मिट्टी के कारण हो सकता है। चूंकि, रेत प्रकृति में फैलावदार है, इसलिए, बारिश के मौसम में इनलेट के माध्यम से पानी के निरंतर प्रवाह या भारी रिचार्ज से सामग्री मोबाइल हो सकती है जो पाइप की छत के कुछ गुहाओं, धंसाव, ढहने के रूप में प्रतिबिंबित हो सकती है। सुरंग को 4000 600 Ω. एम से अधिक के साथ अत्यधिक प्रतिरोधक पाया गया, क्योंकि इसमें खोखली प्रकृति और वायु कक्ष है, जो सड़क पर अधिक दबाव का सामना करने पर ढह सकता है और कम हो सकता है, इसलिए क्षेत्र के लिए कुछ एहतियाती कदम उठाए जाने चाहिए।



चित्र 3.2.3.1 : किनानूर गांव, कासरगोड में मिट्टी पाइपिंग जांच का स्थान मानचित्र। साइट उच्च ढलान (25 डिग्री से अधिक) और नीचे की ढलान (लगभग 19 डिग्री) वाले फ्रिंज–ढलान पर स्थित है। भू–आकृति विज्ञान जांच से एक धंसा हुआ पाइप आउटलेट और पाइप की एक छोटी सी छत का ढहना देखा गया है और दोनों एनडब्ल्यू–एसई प्रवृत्ति का अनुसरण कर रहे हैं।



चित्र 3.2.3.2 : (ए) श्लम्बरगर एरे और (बी) वेनर सरणी के व्युत्क्रम आउटपुट का संयुक्त विश्लेषण उपसतह के विस्तृत विद्युत हस्ताक्षर दिखाता है।

https://doi.org/10.31577/congeo.2022.52.2.4

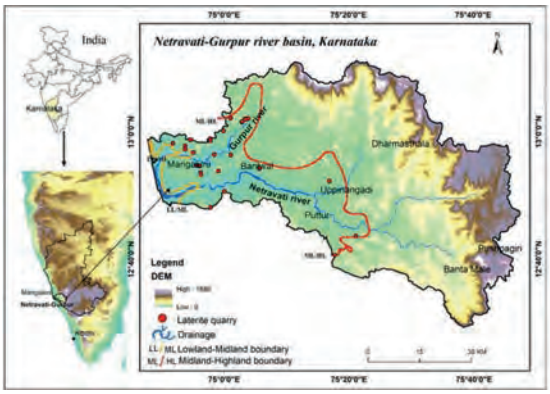
उज्ज्वल के. बोरा, अलका गोंड, प्रसोभ पी. आर., राजप्पन एस., नंदकुमार वी.

3.3 जल विज्ञान समूह

3.3.1 नेत्रावती–गुरुपुर नदी बेसिन, भारत के दक्षिण पश्चिम तट से लेटराइट उत्खनन का पर्यावरणीय प्रभाव आकलन

खनन और उत्खनन मानव कल्याण को बनाए रखने के लिए मूल कच्चा माल प्रदान करते हैं और आर्थिक विकास प्राप्त करने के लिए महत्वपूर्ण हैं। साथ ही, पर्यावरणीय क्षरण और उससे जुड़े सामाजिक प्रभाव और असमानताएं खनन क्षेत्र

की एक गंभीर वास्तविकता बन गई हैं जो सभी देशों को व्यक्तिगत और/या सामूहिक रूप से प्रभावित करती हैं। पर्यावरणीय समस्याओं को न्यूनतम न्यूनतम स्तर के अंदर सीमित करने हेतु खनन और उत्खनन से उत्पन्न पर्यावरणीय प्रभावों का आकलन महत्वपूर्ण है। यद्यपि विभिन्न प्रमुख और लघु खनिजों के खनन/उत्खनन पर कई प्रभाव मूल्यांकन अध्ययन उपलब्ध हैं, लेकिन लेटराइट ब्लॉकों के उत्खनन पर बहुत अधिक अध्ययन मौजूद नहीं हैं, जो भारत जैसे दुनिया के कई तेजी से विकसित होने वाले उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में व्यापक रूप से फैल रहा है। इसलिए, यह पेपर दक्षिण पश्चिम भारत में जुड़वां नदी घाटियों में से एक, नेत्रावती–गुरुपुर नदी बेसिन, जहां गतिविधि व्यापक है, में निर्माण ब्लॉकों के लिए लेटराइट उत्खनन के प्रभाव का मूल्यांकन करता है (चित्र 3.3.1.1)। लेटराइट उत्खनन के प्रभावों का मूल्यांकन करने के लिए रैपिड इम्पैक्ट असेसमेंट मैट्रिक्स (आरआईएएम) विधि का उपयोग किया गया था क्योंकि यह प्रत्येक घटक के लिए प्राप्त व्यक्तिगत पर्यावरणीय स्कोर के आधार पर परिणामों के व्यापक विश्लेषण की सुविधा देता है। आरआईएएम एक मूल्यवान मूल्यांकन उपकरण है, जो प्रभावों के त्वरित, सामूहिक और विश्वसनीय मूल्यांकन में अपनी क्षमता के कारण है जो निर्णय लेने और पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने में, खासकर प्रारंभिक योजना चरणों में सहायता कर सकता है। संसाधन निष्कर्षण, प्रभावित करने वाली कार्रवाइयों की पहचान, खनन हॉटस्पॉट की मैपिंग आदि से संबंधित डेटा व्यवस्थित क्षेत्र कार्य और नमूना संग्रह, स्थानीय समुदाय के अंदर प्रश्नावली सर्वेक्षण और खदान ऑपरेटरों, मजदूरों, सरकारी विभागों आदि के अधिकारियों जैसे अन्य पणधारकों के माध्यम से प्राथमिक और माध्यमिक स्रोतों से एकत्र किया गया था। बेसिन में कुल 21 लेटराइट खदानें स्थित हैं, जिनका कुल उत्पादन 5.7 मिलियन लेटराइट ईंटें/वर्ष ($0.115 \times 106t.y-1$) है। प्रभाव आकलन अध्ययन से पता चला कि गतिविधि न केवल प्राकृतिक पर्यावरण, विशेष रूप से जल विज्ञान, वायु गुणवत्ता और शोर के स्तर, पारिस्थितिकी, भूमि उपयोग और मिट्टी की स्थिरता को परेशान करती है लेकिन उत्खनन प्रभावित क्षेत्रों के मानव स्वास्थ्य और प्रतिरक्षा, विस्थापन आदि सामाजिक–आर्थिक कारकों पर गहरा प्रभाव डालता है। गतिविधि ने रोजगार और आय सृजन के स्रोत के रूप में दीर्घकालिक और अल्पकालिक दोनों धनात्मक प्रभाव दर्ज किए। इसके अतिरिक्त, यह गतिविधि उस क्षेत्र के भूजल पुनःपूर्ति और कृषि उत्पादकता का पक्ष लेती है जहां उचित खदान बंद करने के उपाय किए गए थे (चित्र 3.3.1.2)। जबकि, गतिविधि के धनात्मक प्रभाव इस तथ्य से कहीं अधिक हैं कि लेटराइट उत्खनन के अधिकांश प्रभाव वर्ग–सी (मध्यम ऋणात्मक प्रभाव) और –डी (महत्वपूर्ण ऋणात्मक प्रभाव) गतिविधि के दीर्घकालिक सामाजिक–पर्यावरणीय और जैव–पारिस्थितिक प्रभावों के कारण के हैं। इस प्रकार, यह जरूरी है कि निर्माण सामग्री के खनन और उत्खनन के लिए नीति और नियामक रूपरेखा और इसके कार्यान्वयन में महत्वपूर्ण सुधार हो जो भविष्य की विकास आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए महत्वपूर्ण है।



चित्र. 3.3.1.1 : अध्ययन क्षेत्र का स्थान मानचित्र जिसमें लेटराइट उत्खनन स्थल दर्शाए गए हैं।

चित्र 3.3.1.2 : खनन के बाद के परिदृश्य : (ए) एक लेटराइट खदान को वर्षा जल संचयन संरचना में बदल दिया गया है, (बी) परित्यक्त खदान को कृषि भूमि में बदलने का काम प्रगति पर है।

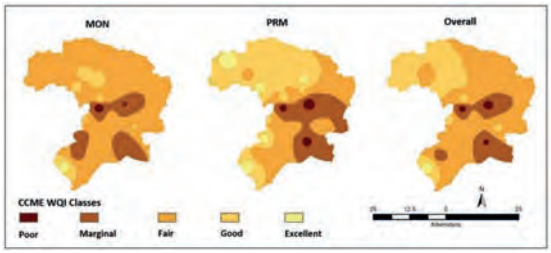
यह कार्य पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, नई दिल्ली की शेखा ई जॉन के सहयोग से किया गया।

https://doi.org/10.1007/s10668-022-02741-5

वंदना एम., स्याम सनी, माया के., पद्मलाल डी.

3.3.2 जल गुणवत्ता सूचकांकों का उपयोग करते हुए दक्षिणी पश्चिमी घाट, भारत के भौगोलिक रूप से अद्वितीय जलवायु क्षेत्र में गहरे जलभृत भूजल गुणवत्ता का आकलन

भारत के केरल के भरतपुझा नदी बेसिन के चित्तूर और पलक्कड़ तालुकों में गहरे भूजल की गुणवत्ता का आकलन डब्ल्यूक्यूआई विधि का उपयोग करते हुए किया गया था। अध्ययन क्षेत्र की विशिष्ट विशेषताओं, जैसे भूगोल, जलवायु, अति–ड्राफ्टिंग और प्रचलित कृषि प्रथाओं के कारण समग्र जल गुणवत्ता का आकलन अपरिहार्य है। मानसून (एमओएन) और प्री–मानसून (पीआरएम) सीजन के दौरान अध्ययन क्षेत्र से चालीस प्रतिनिधि नमूने एकत्र किए गए थे। परिणामों में एमओएन से पीआरएम तक विघटित सामग्री की सामान्य वृद्धि देखी गई। प्रमुख धनायन Ca2+>Na+>Mg2+>K+ क्रम में थे और आयन उनकी सापेक्ष प्रचुरता के आधार पर HCO3->Cl->CO32- क्रम में थे। विश्लेषण किए गए विभिन्न मापदंडों में, एमओएन के दौरान क्षारीयता और बाइकार्बोनेट स्तर तुलनात्मक रूप से उच्च थे, जो कार्बोनेट अपक्षय का संकेत है, और 90 प्रतिशत नमूने पीने के पानी के लिए विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ, 2017)/भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस, 2012) द्वारा निर्धारित मानकों को पूरा करने में विफल रहे। डब्ल्यूक्यूआई विश्लेषण से पता चला कि प्रत्येक सीजन के दौरान लगभग 50 प्रतिशत नमूने अच्छी और उत्कृष्ट श्रेणियों का प्रतिनिधित्व करते हैं (चित्र. 3.3.2.1)। खराब श्रेणी के नमूनों में एमओएन में 10 प्रतिशत और पीआरएम में 15 प्रतिशत शामिल थे। सीसीएमई डब्ल्यूक्यूआई वर्गों के स्थानिक चित्रण ने केंद्र से पूर्व की ओर के हिस्सों में खराब गुणवत्ता वाले क्षेत्रों को उजागर करने में मदद की। सीसीएमई डब्ल्यूक्यूआई वर्गों की स्थानिक और लौकिक विविधताओं और विभिन्न भौतिक–रासायनिक विशेषता ओं ने गहरे भूजल की गुणवत्ता के लिए जिम्मेदार सामान्य कारकों के प्रभाव का संकेत दिया। अध्ययन में कोल्लुपरम्बा और पेरुवम्बा स्टेशनों पर अंतर्देशीय लवणता का भी पता चला, जहां सतही जल सिंचाई की कमी के कारण कृषि गतिविधियां बड़े पैमाने पर थीं।



चित्र. 3.3.2.1 : गहरे भूजल के डब्ल्यूक्यूआई वर्गों का स्थानिक वितरण।

यह कार्य केरल सरकार के पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन निदेशालय के कन्नन एन. और शिजू चाको; पर्यावरण विज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय के साबू जोसेफ के सहयोग से किया गया था।

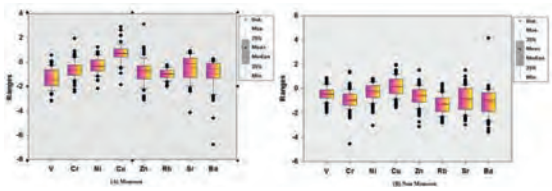
https://doi.org/10.1002/tqem.21953

कृष्णकुमार ए.

3.3.3 पश्चिमी घाट की उष्णकटिबंधीय मिट्टी में आधारभूत संदर्भ भू–रासायनिक मूल्यों की स्थापना : संदूषित भू–रसायन विज्ञान के विशेष संदर्भ में पेरियारबेसिन का आकलन

भारत के दक्षिणी पश्चिमी घाट (डब्ल्यूजी) में एक उष्णकटिबंधीय मानसून–प्रधान नदी बेसिन (5398 वर्ग कि.मी.) पेरियार नदी बेसिन (पीआरबी) से 184 मिट्टी के नमूनों के विस्तृत भू–रासायनिक अध्ययन के आधार पर, एक आधारभूत संदर्भ डेटा तैयार किया गया है। मिट्टी हल्की अम्लीय होती है, गैर–मानसून में रेतीली दोमट और गाद दोमट से लेकर मानसून में रेतीली दोमट और बलुई मिट्टी दोमट होती है। औसत धातु सांद्रता ऊपरी महाद्वीपीय

परत और विश्व शेल मूल्यों का पालन करती है। भू–संचय सूचकांक (आईजीईओ) कॉपर, जिंक और बेरियम (चित्र.3.3.3.1) को छोड़कर, अप्रदूषित से मध्यम प्रदूषित श्रेणी को दर्शाता है, जबकि संवर्धन कारक (ईएफ) सभी तत्वों के लिए केवल सीमांत संवर्धन को संकेत करता है। संदूषण कारक (सीएफ) वी, आरबी, एसआर, निकिल के लिए निम्न से महत्वपूर्ण स्तर के संदूषण और कॉपर, जिंक और बेरियम के लिए निम्न से बहुत उच्च स्तर के संदूषण को संकेत करता है। प्रिंसिपल कंपोनेंट एनालिसिस (पीसीए) द्वारा तीन महत्वपूर्ण घटक निकाले गए हैं, जो मानसून और गैर–मानसून सीजन के लिए कुल भिन्नता का 78.09 प्रतिशत और 74.10 प्रतिशत समझते हैं। टाइटेनियम, एल्युमिनियम, आयरन, कैल्शियम, सोडियम, पोटेशियम, वेनेडियम, क्रोमियम, निकेल, स्ट्रोंटियम और बेरियम ने उत्पत्ति के सामान्य स्रोत को प्रदर्शित किया जबकि जिंक और कॉपर के लिए मानवजनित उत्पत्ति की पहचान की गई है। यह अध्ययन डब्ल्यूजी नदी घाटियों की पेडोलॉजिकल विशेषताओं पर बहुमूल्य जानकारी प्रदान कर सकता है।



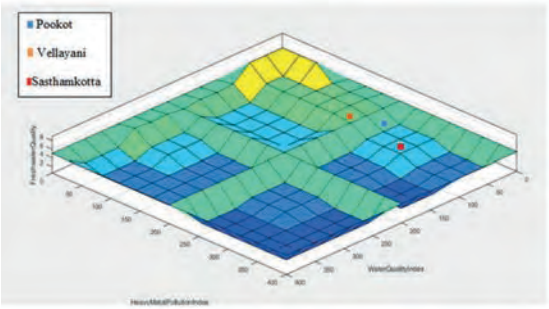
चित्र. 3.3.3.1 : मानसून और गैर–मानसून मौसम के दौरान एकत्र किए गए मिट्टी के नमूनों के लिए भू–संचय सूचकांक।

https://doi.org/10.1002/clen.202200382

कृष्णकुमार ए., आदित्य एस. के., अनूप कृष्णन के., नंदकुमार वी., कलिराज एस., जीनू जोस

3.3.4 जल गुणवत्ता प्रबंधन : जल सूचना विज्ञान मंच में फजी–आधारित सूचकांक का विकास

दुनिया भर में मीठे पानी की गुणवत्ता के अध्ययन पर महत्वपूर्ण ध्यान दिया गया है, क्योंकि ये अत्यधिक दोहन, प्रदूषण, अनियोजित विकास और अन्य पर्यावरणीय गिरावट जैसे बाहरी ताकतों के प्रति संवेदनशील हैं। मीठे पानी के संसाधनों की गुणवत्ता का अनुमान लगाने के लिए आम तौर पर सूचकांक विश्लेषण, सांख्यिकीय विश्लेषण और मॉडल सिमुलेशन जैसी कई विधियां अपनाई जाती हैं। फजी लॉजिक का उपयोग करने वाला मीठे पानी की गुणवत्ता वाला मॉडल विभिन्न प्रकार के मीठे पानी के संसाधनों के मूल्यांकन के लिए एक व्यापक कृत्रिम बुद्धिमत्ता दृष्टिकोण है। वर्तमान अनुसंधान का उद्देश्य जल गुणवत्ता सूचकांक (डब्ल्यूक्यूआई) और भारी धातु प्रदूषण सूचकांक (एचपीआई) दोनों को नियोजित करते हुए एमएटीएलएबी सॉफ्टवेयर में फजी लॉजिक के आधार पर अंतर्देशीय जल निकायों के नियमित मूल्यांकन के लिए विशेष रूप से गैर–प्रवाह वाले मीठे पानी प्रणालियों के लिए एक नया मीठे पानी की गुणवत्ता मॉडल और "फजी लेक इंडेक्स (एफएलआई)" नामक एक मानक सूचकांक विकसित करना है। डब्ल्यूक्यूआई की गणना पीएच, टर्बिडिटी, टीडीएस, कुल कठोरता, कैल्शियम, मैग्नीशियम, क्लोरीन, नाइट्रेट, सल्फेट और घुलित ऑक्सीजन के साथ की गई थी, जबकि एचपी. आई की गणना आयरन, मैंगनीज, एल्युमिनियम, जिंक, लेड, क्रोमियम, कॉपर, कैडमियम और निकेल के साथ की गई थी। यहां, समग्र जल गुणवत्ता के लिए उनके महत्वपूर्ण महत्व और मानव स्वास्थ्य पर उनके संभावित प्रभाव के आधार पर 20 पैरामीटर शामिल किए गए थे। वास्तविक परिस्थितियों में प्रस्तावित मॉडल की कार्यप्रणाली का आकलन करने के लिए, भारत के केरल राज्य में अलग–अलग इलाकों की तीन चयनित मीठे पानी की झीलों, जैसे वेल्लयानी, सस्थमकोट्टा और पुकोट के डब्ल्यूक्यूआई और एचपीआई डेटा का उपयोग करते हुए एक केस अध्ययन किया गया था, क्योंकि इस प्रकार का संकर घटक मीठे पानी की गुणवत्ता मॉडल निर्माण जल गुणवत्ता से संबंधित अध्ययनों में अपनी तरह का पहला है। मीठे पानी की गुणवत्ता की डिग्री को दर्शाने के लिए इस अध्ययन में विभिन्न वर्गों के साथ 0 से 10 तक पांच–श्रेणी की रैंकिंग प्रणाली प्रस्तावित है। इस अध्ययन के परिणामों से संकेत मिलता है कि वेल्लयानी झील और पूकोट झील 5.52 और 5.58 एफएलआई मूल्यों के साथ आदर्श श्रेणी में हैं, जबकि सस्थमकोट्टा झील (1.5) मध्यम प्रदूषित श्रेणी में हैं (चित्र 3.3.4.1)। अध्ययन के नतीजे आगे सुझाव देते हैं कि मीठे पानी की झील गुणवत्ता मॉडल का उपयोग जल गुणवत्ता मूल्यांकन पद्धतियों में एक पूरक उपकरण के रूप में किया जा सकता है।



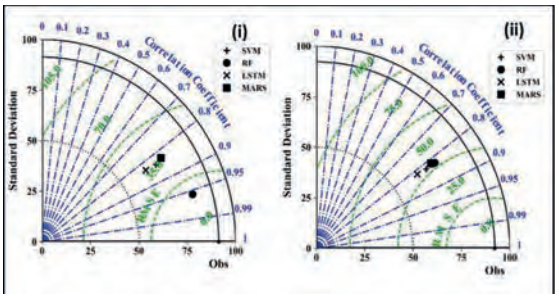
चित्र 3.3.4.1 : मीठे पानी की गुणवत्ता मॉडल का सतही दर्शक।

https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91910-4.00016-9

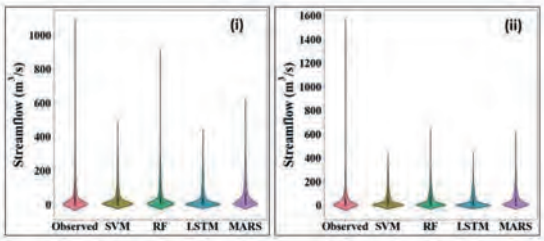
कृष्णकुमार ए., आदित्य एस.के., अनूप कृष्णन के., रेवती दास, अंजू, के.

3.3.5 दक्षिणी भारत की चयनित नदियों में मशीन लर्निंग मॉडल का उपयोग करते हुए धारा प्रवाह का पूर्वानुमान

मीठे पानी के संसाधनों की स्थानिक और लौकिक परिवर्तनशीलता पर पर्याप्त डेटा की आवश्यकता जल संसाधन योजना और प्रबंधन में लगे जल प्रबंधकों के लिए एक महत्वपूर्ण चुनौती है। जलवायु परिवर्तन के कारण हाइड्रोलॉजिकल चरम की आवृत्ति और तीव्रता में वृद्धि के कारण आने वाले वर्षों में समस्याएं गंभीर होंगी। इसलिए, स्ट्रीमफ्लो पूर्वानुमान पहले की तुलना में अधिक दबाव वाला हो गया है। बाढ़ शमन, जलाशय संचालन और जल संसाधन प्रबंधन में इसकी उपयोगिता के कारण यह अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है। इस अध्ययन में, हमने स्ट्रीमफ्लो पूर्वानुमान लगाने के लिए चार मशीन लर्निंग मॉडल (एमएल मॉडल) जैसे सपोर्ट वेक्टर मशीन (एसवीएम), रैंडम फॉरेस्ट (आरएफ), लॉन्ग शॉर्ट–टर्म मेमोरी (एलएसटीएम), और मल्टीवेरिएट एडेप्टिव रिग्रेशन स्प्लिन (एमएआरएस) का परीक्षण किया है। तीन नदियों : सुवर्णा, अघनाशिनी और कुंदेरू नदियों में दैनिक और मासिक समय के पैमाने पर प्रायद्वीपीय भारत में विभिन्न जलवायु और भूगर्भिक सेटिंग्स को सुखा देती हैं। स्ट्रीमफ्लो पूर्वानुमान के लिए सबसे उपयुक्त मॉडल की पहचान करने के लिए मॉडल आपसी तुलना की गई थी। आरएफ दैनिक स्ट्रीमफ्लो के लिए अन्य मॉडलों से बेहतर प्रदर्शन करता है, और एमएआरएस क्रमशः 0.676 और 0.924 के नैश–सटक्लिफ दक्षता (एनएसई) मूल्यों के साथ सुवर्णा नदी में मासिक स्ट्रीमफ्लो पूर्वानुमान के लिए अन्य मॉडलों से बेहतर प्रदर्शन करता है। एसवीएम (एनएसई = 0.741) और आरएफ (एनएसई = 0.826) अघनाशिनी नदी में दैनिक और मासिक प्रवाह प्रवाह पूर्वानुमान के लिए सबसे अच्छे मॉडल पाए गए हैं। अघानाशिनी नदी में क्रमशः 0.481, 0.374 और 0.455 के एनएसई मूल्यों के साथ उच्च, गंभीर और अत्यधिक प्रवाह सिमुलेशन के मामले में एनएसई ने अन्य मॉडलों से बेहतर प्रदर्शन किया। अन्य हाइड्रोलॉजिकल चर (भूजल स्तर डेटा, पूर्ववर्ती मिट्टी की नमी, संभावित वाष्पीकरण–उत्सर्जन डेटा) और वर्षा डेटा के बेहतर स्थानिक रिजॉल्यूशन का उपयोग स्ट्रीमफ्लो पूर्वानुमानों के लिए अधिक सटीक मशीन–लर्निंग मॉडल विकसित करने के लिए किया जा सकता है। टेलर आरेख और वायलिन प्लॉट मॉडल प्रदर्शन अंतर तुलना चित्र 3.3.5.1 और 3.3.5.2 में दिखाया गया है। अध्ययन ने बेहतर स्ट्रीमफ्लो पूर्वानुमानों के लिए भौतिकी सूचित मशीन लर्निंग मॉडल (पीआईएमएल) के विकास के महत्व पर भी प्रकाश डाला।



चित्र. 3.3.5.1 : सुवर्णा नदी के लिए दैनिक समय पैमाने पर एमएल मॉडल अंतर–तुलना के लिए टेलर आरेख : (ए) प्रशिक्षण अवधि (बी) परीक्षण अवधि।



चित्र. 3.3.5.2 : सुवर्णा नदी के लिए दैनिक समय पैमाने पर एमएल मॉडल अंतर–तुलना के लिए वायलिन प्लॉट : (ए) प्रशिक्षण अवधि (बी) परीक्षण अवधि।

यह कार्य महासागर, नदी, वायुमंडल और भूमि विज्ञान केंद्र, आईआईटी खड़गपुर के सुधांशु कुमार के सहयोग से किया गया था; फसल, मृदा और पर्यावरण विज्ञान विभाग, ऑबर्न विश्वविद्यालय, यूएसए।

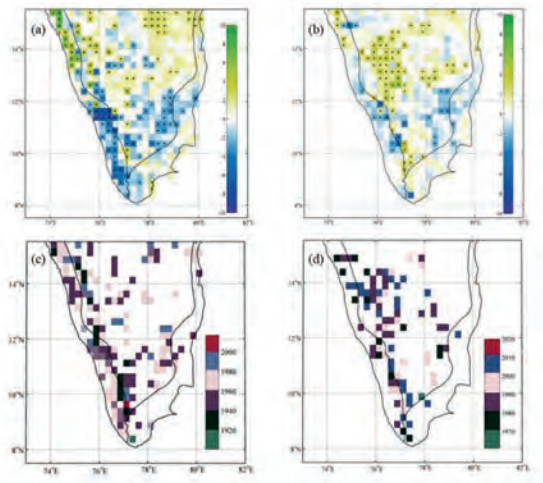
https://doi.org/10.1080/15715124.2023.2196635

रजत के.आर. शर्मा, पद्मलाल डी., अर्का रॉय

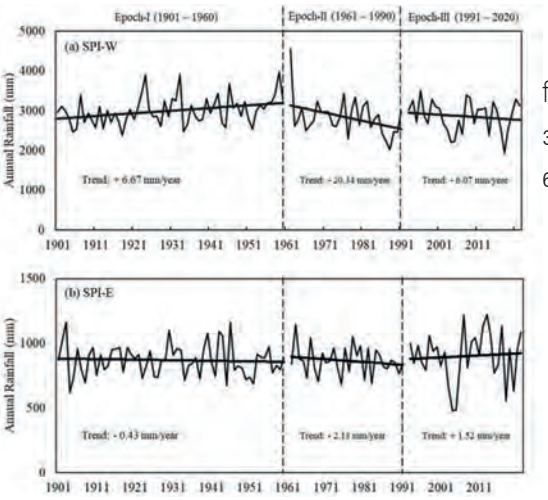
3.3.6 दक्षिण प्रायद्वीपीय भारत में मासिक वर्षा के रुझान और वैश्विक जलवायु सूचकांकों के साथ उनका जुड़ाव

वर्षा–प्रेरित बाढ़ और भूस्खलन जैसे हाइड्रोक्लाइमैटिक खतरों की लगातार पुनरावृत्ति के साथ, वैश्विक जलवायु सूचकांकों के साथ वर्षा के रुझान और क्षेत्रीय वर्षा के टेलीकनेक्शन के स्थानिक–अस्थायी विकास को देखना आवश्यक है। वर्तमान अध्ययन दो जलवायु संबंधी विषम इलाकों में किया गया है, दक्षिण–प्रायद्वीपीय भारत (एसपीआई–डब्ल्यू) के पश्चिमी हिस्से में आर्द्र क्षेत्र और दक्षिण–प्रायद्वीपीय भारत के पूर्वी हिस्से (एसपीआई–ई) में अर्ध–शुष्क से शुष्क क्षेत्र। वर्षा के

रुझानों का दीर्घकालिक (1901–2020) ग्रिडयुक्त वर्षा डेटा पर अध्ययन किया गया, और पेटिट परीक्षण (चित्र 3.3.6.1) का उपयोग करते हुए परिवर्तन बिंदुओं का पता लगाया गया। वर्षा के रुझानों के समय विकास को समझने और चरण परिवर्तनों से लगातार क्रमिक मोनोटोनिक रुझानों को अलग करने के लिए केंडल के ताब पर आधारित एक विस्तार–स्लाइडिंग विंडो प्रवृत्ति विश्लेषण किया गया था। वर्षा में पहला 1960 के दशक में और दूसरा 1990 के दशक में दो अलग–अलग परिवर्तन बिंदु देखे गए। एसपीआई–ई ने 1990 के दशक के बाद मानसूनी वर्षा में एक मजबूत धनात्मक प्रवृत्ति दिखाई, जबकि एसपीआई–डब्ल्यू ने 1960 के दशक के बाद वर्षा में कमजोरता दिखाई (चित्र 3.3.6.2)। हाल के युगों के दौरान क्षेत्रीय रूप से विविध रुझानों का मूल्यांकन आईओडी (हिंद महासागर डाइपोल) और के साथ किया जाता है यह देखा गया कि 1990 के बाद धनात्मक वर्षा विसंगति, धनात्मक आईओडी और धनात्मक ईएनएसओ (अल नीनो दक्षिणी दोलन) घटनाओं की सह–घटना में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। धनात्मक आईओडी घटनाओं में वृद्धि इन हाल के युगों के दौरान क्षेत्रीय वर्षा में बदलाव से जुड़ी हो सकती है। मासिक और वार्षिक वर्षा के रुझान ने डेटा अवधि और डेटा लंबाई के प्रति उच्च संवेदनशीलता दिखाई, जिससे जलाशय संचालन, जल प्रबंधन और कृषि गतिविधियों की योजना के लिए इस तरह के व्यापक विश्लेषण करने की आवश्यकता पर प्रकाश डाला गया।



चित्र. 3.3.6.1 : (ए) 1901 से 2020 तक 120 वर्षों के डेटा के लिए जेड स्कोर को दर्शाते हुए वार्षिक वर्षा का रुझान विश्लेषण (बी) 1961 से 2020 तक (महत्वपूर्ण ग्रिड चिह्नित + के साथ) 60 वर्षों के डेटा के लिए जेड स्कोर को दर्शाते हुए युगीन वर्षा का रुझान विश्लेषण। (सी) 1901 से 2020 तक 120 साल के डेटा और (डी) 1961 से 2020 तक 60 साल के डेटा के लिए पेटिट के परीक्षण का उपयोग करके वार्षिक वर्षा डेटा पर परिवर्तन बिंदु विश्लेषण।



चित्र. 3.3.6.2 : 1901–2020 तक वर्षा समय श्रृंखला की विभिन्न उप–अवधि के दौरान (ए) एसपीआई– डब्ल्यू और (बी) एसपीआई–ई में अलग–अलग रुझानों को दर्शाने वाली ट्रेंडलाइनें।

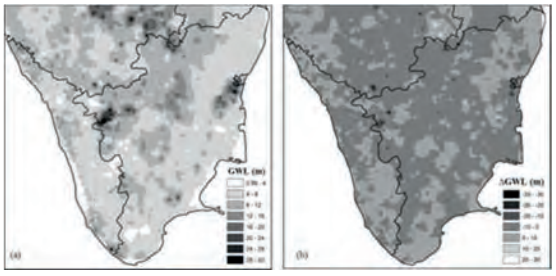
https://doi.org/10.1007/s00477-022-02272-5

मिकी मैथ्यू, श्रीलाश के., अमला ए.जे., मेरिन एम.एम., पद्मलाल डी.

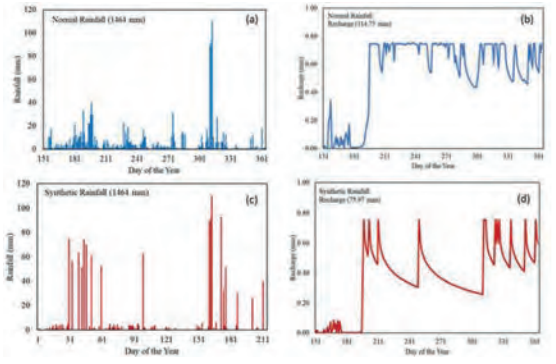
3.3.7 आर्द्र और अर्ध–शुष्क कटिबंधों में सतह–उपसतह जल परस्पर क्रिया की विशेषताओं में परिवर्तन

वर्षा की विशेषताओं में परिवर्तन, विशेष रूप से तीव्रता, अवधि और वर्षा के दिनों की संख्या का सतह–उपसतह जल परस्पर क्रिया पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। पिछले कुछ दशकों में भूमि की सतह और वर्षा की विशेषताओं में बदलाव ने नदी घाटियों के जल विज्ञान शासन पर अत्यधिक तनाव पैदा कर दिया है। यह समस्या पश्चिमी घाट जैसे घनी आबादी वाले क्षेत्रों से निकलने वाली नदी घाटियों में अधिक गंभीर है। इस अध्ययन में, अट्टापडी क्रिटिकल जोन वेधशाला (सीजेडओ) में एक वाटरशेड में भूजल पुनर्भरण में परिवर्तन और वर्षा विशेषताओं में परिवर्तन के साथ इसके संबंध का अध्ययन किया गया (चित्र 3.3.7.1)। भूजल पुनर्भरण पर वडोज जोन के प्रभाव को समझने के लिए, वडोज जोन मॉडल को भूजल मॉडल के साथ जोड़कर एक मॉडलिंग योजना विकसित की गई थी। मॉडल को रेन गेज में दर्ज वर्षा डेटा और वर्षा विशेषताओं में हाल के परिवर्तनों के साक्ष्य के आधार पर उत्पन्न सिंथेटिक वर्षा के साथ चलाया गया था (चित्र 3.3.

7.2)। परिणामों से पता चला कि सामान्य वर्षा से गणना की गई वार्षिक पुनर्भरण प्रवाह वार्षिक वर्षा का 7.8 प्रतिशत है और सिंथेटिक वर्षा से गणना की गई वार्षिक पुनर्भरण प्रवाह वार्षिक वर्षा का 5.1 प्रतिशत है, जबकि सिंथेटिक वर्षा से उत्पन्न अपवाह सामान्य वर्षा की तुलना में अधिक था, जो दर्शाता है वर्षा पैटर्न भूजल पुनर्भरण प्रक्रिया में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। जिन क्षेत्रों में मध्यम वर्षा की घटनाओं में वृद्धि हुई है, वहां भूजल पुनर्भरण में वृद्धि देखी गई है, जिससे भूजल पुनर्भरण प्रक्रिया में मध्यम वर्षा की घटनाओं का महत्व उजागर हुआ है। सीजेडओ में क्षेत्र स्तरीय प्रयोगों और मॉडलिंग अध्ययनों के माध्यम से वर्षा की विशेषताओं और भूजल पुनर्भरण में बदलाव को समझने के लिए आगे के अध्ययन प्रगति पर हैं।



चित्र 3.3.7.1 : (ए) औसत भूजल स्तर (जीडब्ल्यूएल) (2001 से 2014) और (बी) अध्ययन क्षेत्र के 2001 और 2014 के बीच भूजल स्तर (Δजीडब्ल्यूएल) में परिवर्तन। Δ जीडब्ल्यूएल की गणना 2001 के जीडब्ल्यूएल और 2002 से 2014 के औसत जीडब्ल्यूएल के बीच अंतर के रूप में की जाती है।



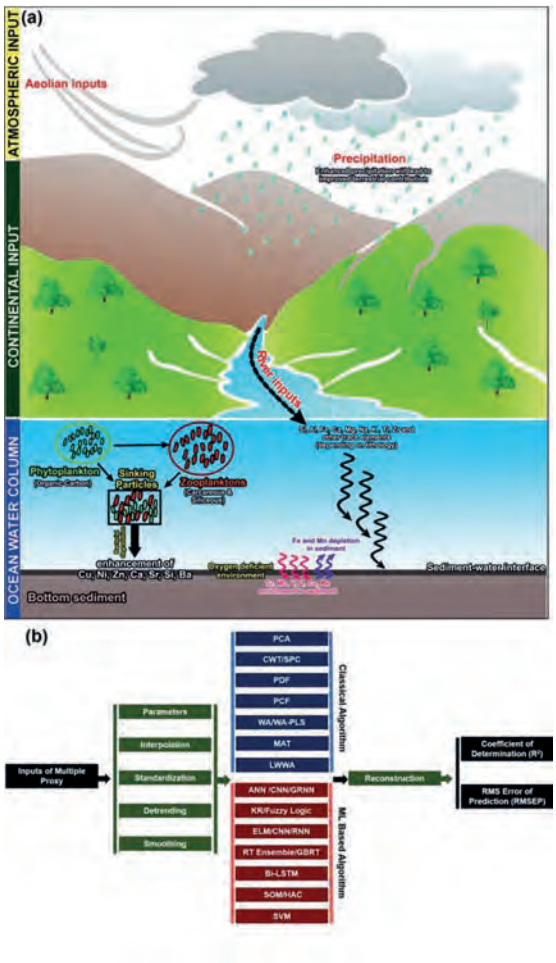
चित्र.3.3.7.2 : वर्षा वितरण और सामान्य वर्षा का पुनर्भरण प्रवाह और हाइड्रस से गणना की गई सिंथेटिक वर्षा।

http://iwrs.org.in/journal/apr2022/3apr.pdf

श्रीलैश के., मेरिन एम. एम., पद्मलाल डी.

3.3.8 पिछले जलवायु पुनर्निर्माण में भू–रासायनिक प्रॉक्सी और मशीन लर्निंग का अवलोकन

तलछट पुराजलवायु पुनर्निर्माण के लिए एक सर्वव्यापी संग्रह रही है, जबकि समुद्री तलछट को शांत और ज्यादातर मानवजनित अतिक्रमणों से अछूता माना जाता है। महाद्वीपीय अभिलेखों के विपरीत, गहरे समुद्र के तलछट ने चतुर्धातुक काल के दौरान कम से कम 50 हिमनदों और अंतरग्लेशियल चरणों के साक्ष्य को स्पष्ट किया और इस प्रकार चतुर्धातुक जलवायु पुनर्निर्माण में इसकी प्रयोज्यता साबित हुई (चित्र 3.3.8.1)। समुद्री तलछटों में भू–रासायनिक विविधताओं का उपयोग अक्सर पिछली जलवायु और समुद्र संबंधी गड़बड़ी के कारण पिछली उत्पादकता, रेडॉक्स, अपक्षय और उद्गम परिवर्तनों को डिकोड करने के लिए एक प्रॉक्सी के रूप में किया जाता है। तलछटी वातावरण में तत्वों का भू–रासायनिक व्यवहार मुख्य रूप से रेडॉक्स क्षमता और पीएच के साथ आयनिक क्षमता पर निर्भर करता है जो चयनित तत्वों की गतिशीलता और संवर्धन की ओर जाता है और इस प्रकार परिवेशीय अस्थायी परिवर्तनों के लिए संभावित साक्ष्य के रूप में कार्य करता है। वर्तमान अध्याय का उद्देश्य अक्सर उपयोग किए जाने वाले भू–रासायनिक प्रॉक्सी और उनकी प्रयोज्यता का अवलोकन प्रदान करना है। इसके अलावा, अध्याय उन जलवायु प्रक्रियाओं को समझने में भू–रासायनिक डेटासेट के लिए सांख्यिकीय और मशीन सीखने के दृष्टिकोण के महत्व को भी प्रदान करने का प्रयास करता है जिसके कारण भू–रासायनिक परिवर्तनशीलता में परिवर्तन हुआ।



चित्र 3.3.8.1 : (ए) समुद्री क्षेत्र में तलछट जमाव के दौरान प्रशंसनीय मौलिक स्रोतों और/या प्रक्रियाओं का योजनाबद्ध। (बी) संभावित क्लासिकल और मशीन लर्निंग–आधारित मॉडलिंग दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए चतुर्धातुक जलवायु पुनर्निर्माण का फ्लो चार्ट आरेख।

यह कार्य इजराइल के हाइफा विश्वविद्यालय की लक्ष्मी पांडे के सहयोग से किया गया।

https://doi.org/10.1016/bs.sats.2022.09.002

उपासना एस बनर्जी, कुमार बटुक जोशी, चंद्र प्रकाश दुबे

3.4 जैव–भू–रसायन समूह

3.4.1 बोरवेल जल अनुसंधानन के लिए थायोल कार्यात्मक मिट्टी का संश्लेषण और अनुप्रयोग : सूक्ष्म रासायनिक विशेषताएं और अवशोषण अध्ययन

यह अध्ययन भारत के केरल राज्य के कोल्लम जिले के निकट एक नगर पालिका में बोरवेल के पानी की सामान्य गुणवत्ता पर भारी धातुओं के प्रभाव का पता लगाने के लिए आयोजित किया गया था। बोरवेल के पानी में रेड–वाटर आयरन संदूषण कई वर्षों से एक बड़ी चिंता का विषय रहा है जिसका पूरी तरह से समाधान नहीं हुआ है। यह अनुसंधान एनए–एमएमटी क्ले (एमबीओ/एनए–एमएमटी) पर एमबीओ ग्राफ्ट करके, वाटरशेड से आयरन (।।।) आयनों के अवशोषण योग्य निष्कासन के लिए एक नवाचारी, विश्वसनीय और कुशल ऑर्गेनोक्ले स्केवेंजर पेश करता है, जिसे एक–पॉट ऑक्सीकरण प्रतिक्रिया के माध्यम से उत्पादित किया गया था। मॉन्टमोरिलोनाइट मिट्टी पर –एसओएच समूह जैसे सक्रिय कार्यात्मक समूहों को प्रस्तुत करने के लिए पेरॉक्साइड का उपयोग किया जाता है। इस सामग्री के इस विशेष परिवर्तन से फेरिक आयनों को अवशोषण की एनए एंड एमएमटी की क्षमता में सुधार हुआ। सामग्री की विशेषताओं का मूल्यांकन करने के लिए, एक्स–रे विवर्तन, एसईएम–ईडीएस, एफटीआईआर, सीएचएनएस, टीजी और जेटा क्षमता का उपयोग किया गया था। अवशोषण प्रक्रिया को अनुकूलित करने के लिए विभिन्न समाधान आयरन (।।।), हाइड्रोजन आयन सांद्रता, व्यग्रता अवधि, अवशोषण खुराक और तापमान के साथ बैच अवशोषण परीक्षण आयोजित किए गए थे। एमबीओ/एनए–एमएमटी 83.33 मि. ग्राम / ग्राम की प्रभावशाली सोखने की क्षमता और दक्षता (97.9 प्रतिशत) के साथ साहित्य में रिपोर्ट की गई कई अवशोषण करने वाली सामग्रियों से अधिक है, जो सहज जटिलता प्रतिक्रिया द्वारा पूरा किया गया था। आयरन (।।।) पीएसओ काइनेटिक्स के साथ एक जटिल गठन प्रतिक्रिया तंत्र द्वारा एमबीओ/एनए–एमएमटी से अनायास जुड़ा हुआ है और सतह की विविधता के कारण सोखने की प्रक्रिया की परिवर्तनशीलता को एलोविच काइनेटिक मॉडल द्वारा प्रकट किया गया था। अवशोषक सामग्री ने पुनर्जनन की उल्लेखनीय क्षमता प्रदर्शित की, जिससे सामग्री की स्थिरता और पुनः प्रयोज्यता सुनिश्चित हुई।

https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.11.054

बेन्सी जॉन, कृपा के. नायर, अनूप कृष्णन के.

3.4.2 कवरत्ती द्वीप, भारत के मूंगा चट्टान तलछट में भारी धातुएं : जीआईएस और प्रदूषण संकेतकों का उपयोग करते हुए एक एकीकृत गुणवत्ता मूल्यांकन

वर्तमान अध्ययन कार्य का उद्देश्य भारत के कवरत्ती लैगून के तलछट में भारी धातुओं के प्रदूषण स्तर और पारिस्थितिक

जोखिमों का दस्तावेजीकरण करना है। एल्यूमिनियम, लेड, कैडमियम, कॉपर, क्रोमियम, मैग्नीज, निकेल और जिंक के विश्लेषण के लिए कुल 15 तलछट नमूने एकत्र किए गए। लैगून तलछट में लेड > जिंक > एल्यूमिनियम > मैग्नीज > निकेल > क्रोमियम > कैडमियम > कॉपर के रूप में भारी धातुओं की घटती प्रवृत्ति देखी गई। भू–संचय सूचकांक (आईजीईओ) के नतीजे बताते हैं कि कॉपर, क्रोमियम, मैग्नीज, निकेल और जिंक असंदूषित थे, जबकि कैडमियम अत्यधिक दूषित से अधिक दूषित था और एल्यूमिनियम और लेड मध्यम रूप से दूषित थे। सीडी और पीबी के संवर्धन कारक (ईएफ) मध्यम से लेकर अत्यधिक उच्च (ईएफ1 से अधिक) तक होते हैं, जो दर्शाता है कि कवरत्ती द्वीप पर उनकी मानवज. नित उत्पत्ति है। संदूषण कारक (सीएफ) ने संकेत दिया कि कैडमियम, लेड और एल्यूमिनियम संदूषण के उच्च जोखिम (सीएफ 6से अधिक) से संबंधित हैं। एक के पास प्रदूषण भार सूचकांक (पीएलआई) मान से पता चलता है कि अध्ययन क्षेत्र में मध्यम स्तर का प्रदूषण होता है। संदूषण की संशोधित डिग्री (एमसीडी) से पता चलता है कि एल्यूमिनियम, सीडी और पीबी में संदूषण की अति उच्च डिग्री (एमसीडी≤32) है। संभावित पारिस्थितिक जोखिम (आरआई) सूचकांक ने पुष्टि की कि पीबी और सीडी में पारिस्थितिक जोखिम (आरआई 600 से अधिक) का गंभीर संबंध है। इसके अतिरिक्त, बहुभिन्नरूपी सांख्यिकीय विश्लेषण और प्रदूषण सूचकांक से पता चला है कि कावारत्ती लैगून भारी धातुओं द्वारा मध्यम से काफी प्रदूषित है। डीजल आधारित बिजली उत्पादन, शिपिंग से संबंधित गतिविधियां, अनुपचारित सीवेज, मछली पकड़ने और पर्यटन गतिविधियां कावारत्ती द्वीप पर भारी धातु प्रदूषण के मुख्य मानवजनित स्रोत हैं।

https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113721

सिबिन एंटनी, उन्नीकृष्णन के., असविन एस., वीनू वी. देव, अरुण वी., अनूप कृष्णन के.

3.4.3 भारी धातु अवशोषण की सीमाओं को आगे बढ़ाना : अवशोषण दक्षता में सुधार और प्रक्रिया तंत्र को व्यवस्थित करने की कार्यनीतियों पर एक टिप्पणी

कागज पर अवशोषण की वैश्विक प्रयोज्यता को सबसे टिकाऊ प्रक्रियाओं में से एक के रूप में रिपोर्ट करता है जिसे तकनीकी रूप से अपशिष्ट जल से भारी धातुओं को कम करने के लिए एक फैक्टोरियल मॉडल में परिवर्तित किया जा सकता है। मुख्य रूप से पारिस्थितिक, आर्थिक और अपशिष्ट उप–उत्पाद प्रबंधन मुद्दों के कारण, रुचि में गिरावट के कगार पर मौजूद कई तकनीकों के बीच अवशोषण पर अधिक ध्यान दिया गया है। यह परिप्रेक्ष्य अवशोषण विधि ट्यून करने योग्य अवशोषण क्षमता और धातु आयनों के लिए चयनात्मकता के साथ सोखने योग्य सामग्रियों के संबंध में विश्व स्तर पर प्रगति करने वाले नवीनतम अनुसंधान कार्यों की खोज और पारिस्थितिकी और अर्थव्यवस्था दोनों की इष्टतम सराहना का वादा करके समीक्षा का मुख्य फोकस है। अवशोषण में शामिल विभिन्न अवशोषण पैरामीटर और पूरी प्रक्रिया पर इसके प्रभाव को साहित्य सर्वेक्षण के माध्यम से मान्य किया जाता है। पीएच और विभिन्न स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययनों के संबंध में अवशोषण तंत्र का पूर्वानुमान लगाने के विभिन्न तरीकों पर भी चर्चा की गई है। यह समीक्षा पत्र परिचालन मापदंडों के अवशोषण डेटा के व्यापक स्पेक्ट्रम को कवर करता है जो अवशोषण प्रक्रिया की दर, वर्णक्रमीय विश्लेषण को नियोजित करने वाले अवशोषण तंत्र का पूर्वानुमान लगाने और धातु आयनों के लिए अधिक महत्वपूर्ण गतिविधि वाले आधुनिक सोखने को प्रभावित कर सकता है। तुलनात्मक तालिकाएं वर्तमान अधिशोषक, अधिशोषण क्षमता, गतिज, इजोटेर्म और थर्मोडायनामिक पहलुओं को प्रस्तुत करके व्यवस्थित रूप से तैयार की जाती हैं ताकि प्रस्तुत अधिशोषक की संपूर्ण अधिशोषण प्रोफाइल प्रकट हो सके। अधिशोषक सामग्रियों को प्रचलित अनुसंधानकर्ताओं की रुझान के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। तदनुसार, इस शोधपत्र में आज तक अवशोषण पर एक व्यापक और जानकारीपूर्ण अध्ययन की जानकारी दी गई है।

https://doi.org/10.1016/j.colcom.2022.100626

वीनू वी. देव, कृपा के. नायर, गायत्री बाबूराज, अनूप कृष्णन के.

3.4.4 ह्यूमिक एसिड और 2–मर्कैप्टो बेंजॉक्साजोल निर्मित ऑर्गेनो–क्ले का उपयोग करते हुए आयरन (3) आयनों के स्थिरीकरण के लिए एक मल्टी–स्टेज बैच रिएक्टर की मॉडलिंग करना

जल संसाधनों में लौह संदूषण कई वर्षों से विश्व स्तर पर एक अनसुलझा मुद्दा बना हुआ है। यह पेपर ह्यूमिक एसिड, 2–मर्कैप्टोबेंजॉक्साजोल और एनए–मोंटमोरिलोनाइट के बीच संघनन प्रतिक्रिया से उत्पन्न एक नवीन ऑर्गेनो–क्ले अवशोषण वाली सामग्री का परिचय देता है। मिट्टी में विशिष्ट अनुसंधान ने –सीआओएच, –एनएच2 और –एसएच जैसे सबसे सक्रिय कार्यात्मक समूहों को जोड़ा, जो आयरन (।।।) आयनों को बांधने के लिए एनएएमएमटी–एचए–एमबीओ

के लिए बढ़ी हुई अवशोषण की क्षमता प्रदान करता है। एक्सपीएस विश्लेषण द्वारा अधिशोषक में धातु आयनों के लिए कैप्चरिंग तंत्र और विशिष्ट बंधनकारी साइटों की पुष्टि की गई थी। सामग्री के अवशोषण के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया और प्रतिक्रिया सतह मॉडलिंग द्वारा सैद्धांतिक अनुकूलन किया गया। एनएएमएमटी–एचए–एमबीओ ने 77.0 मि.ग्रा./ग्रा. की उल्लेखनीय अवशोषण की क्षमता दिखाई, जिसने साहित्य में रिपोर्ट किए गए कई अवशोषण करने वालों से बेहतर प्रदर्शन किया। फैक्टोरियल संचालन के दौरान सामग्री के प्रदर्शन को कैलिब्रेट करने के लिए एक मल्टी–स्टेज रिएक्टर डिजाइन किया गया था। एनएएमएमटी–एचए–एमबीओ पर आयरन (।।।) का अवशोषण पीएसओ काइनेटिक्स के साथ सहज, जटिल प्रतिक्रिया तंत्र था। अवशोषक सामग्री ने उत्कृष्ट पुनर्जनन क्षमता का प्रदर्शन किया, सामग्री की पुनः प्रयोज्यता और स्थिरता सुनिश्चित की। इस प्रकार, अध्ययन से एक कार्यात्मक ऑर्गेनो–मिट्टी का पता चलता है, जिसका उपयोग नुकीले और प्राकृतिक जल प्रणालियों से आयरन (।।।) आयनों को हटाने के लिए एक प्रभावी अवशोषक के रूप में किया जा सकता है।

https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131619

वीनू वी. देव, कृपा के. नायर, बेन्सी जॉन, अरुण वी., अनूप कृष्णन के.

3.4.5 पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर कठोर चट्टान उत्खनन का ईआईए – अचेनकोविलरिवर बेसिन, पश्चिमी घाट क्षेत्र, दक्षिण भारत में एक प्रकरण अध्ययन

इस अध्ययन का उद्देश्य भारत के दक्षिण केरल के विशिष्ट और टेक्टोनिक रूप से सक्रिय अचेनकोविल नदी बेसिन (एआरबी) में कुल उत्खनन और क्रशिंग गतिविधियों के कारण क्षेत्रीय जैव विविधता के क्षरण पर विभिन्न प्रेरक कारकों के पर्यावरणीय प्रभावों और उनकी भयावहता का आकलन करना है। डेटा को उपकरण तकनीकों और प्रश्नावली सर्वेक्षण का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय माइक्रॉक्लाइमेट, भगोड़े धूल, परिवेशीय शोर और पानी की गुणवत्ता की मौसम संबंधी विशेषताओं के विस्तृत क्षेत्र अध्ययन के माध्यम से एकत्र किया गया था। समग्र विश्लेषणात्मक परिणामों में इस बात पर प्रकाश डाला गया कि वनस्पति के बिना आवास पारिस्थितिकी तंत्र का विनाश, परिवेशी वायुजनित सिलिसियस धूल, जमीन के कंपन के साथ उत्तेजना का शोर, वातावरण द्वारा निर्मित तनाव और दबाव, पानी की गुणवत्ता के मुद्दे, और परिणामी क्षेत्रीय सूक्ष्म जलवायु भिन्नता जैव विविधता के लिए महत्वपूर्ण और अत्यधिक विशिष्ट खतरे पैदा करती है, जिससे एआरबी के अंदर व्यापक पत्थर उत्खनन और क्रशिंग करने वाले वातावरण में विभिन्न स्थलीय और जलीय पारिस्थितिक तंत्र की प्रक्रियाओं का विघटन होता है। इस परिणाम का उपयोग उत्खनन क्षेत्रों में भविष्य के स्थायी गुणवत्ता प्रबंधन के लिए आधारभूत डेटा के रूप में किया जा सकता है, जिससे उचित कार्यनीतियों के निर्माण और ऐसे अन्य नदी घाटियों के लिए ठोस नीतियों को शामिल करने की सुविधा मिलती है। यह भी सुझाव दिया गया है कि अधिक वैज्ञानिक रूप से नियंत्रित उत्खनन संचालन हमारे मूल्यवान जैव–भौतिक पर्यावरण की रक्षा के साथ–साथ राज्य की इस कच्चे माल की लगातार बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए स्थायी पत्थर समुच्चय निष्कर्षण और प्रसंस्करण को बढ़ावा देने के लिए पहले से मौजूद शमन उपायों को सख्त और मजबूत बनाया जाएगा।

https://www.iwwa.info/journal-archives?vol-id=MTg2

रघुनाथ के., जोजी वी.एस., सिबिन एंटनी, कृष्णकुमार ए., अनूप कृष्णन के.

3.4.6 सतह के तलछट में भारी धातु की छाप और भारत के उष्णकटिबंधीय ज्वारनदमुख पारिस्थितिकी तंत्र में माइक्रोबेन्थिक समुदायों के भविष्य को नियंत्रित करने वाले कारक

वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य भारत के उष्णकटिबंधीय पारिस्थितिकी तंत्र के तलछट में भारी धातुओं के प्रदूषण की जांच करना और विशेष रूप से एस्टुरीन तलछट में विशिष्ट मैक्रोबेन्थिक समुदायों के प्रभुत्व के लिए जिम्मेदार कारकों का मूल्यांकन करना है। तलछट में कॉपर, क्रोमियम, निकेल, जिंक, लेड और कैडमियम के विश्लेषण के लिए, एसिड पाचन और माइक्रोवेव प्लाज्मा परमाणु उत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी द्व ारा बाद में मात्रा का ठहराव किया गया था, जबकि मर्करी निर्धारण के लिए, ठंडे वाष्प परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री का उपयोग किया गया था। किसी भी मौसमी परिवर्तन की परवाह किए बिना, भारी धातु सांद्रता की सामान्य प्रवृत्ति क्रोमियम > कॉपर > जिंक > निकेल > लेड कैडमियम > मर्करी के रूप में देखी गई। किसी भी मौसमी अंतर के बावजूद मुहाना क्षेत्र कॉपर और क्रोमियम (सी.एफ. 2 से अधिक) और 2017 गैर–मानसून (सीएफ 3 से अधिक) में कैडमियम द्वारा काफी हद तक दूषित हो गया था। मानसून (2018) के दौरान भारी धातु संदूषण सबसे अधिक स्पष्ट हुआ था। विशेष रूप से मानसून के मौसम (पीएलआई 1 से अधिक, 2018 मानसून) के दौरान एस्टुरीन और समुद्री क्षेत्र को एक

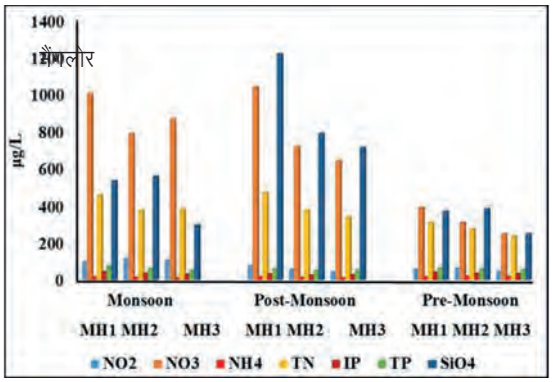
साथ खराब क्षेत्र माना जाता है, जबकि नदी क्षेत्र खराब रूप से दूषित रहता है (पीएलआई 1 से क)। अन्य मैक्रोबेंथिक समुदायों (ओएमसी) की तुलना में मिट्टी की दोमट/मिट्टी/भारी मिट्टी की बनावट मुहाने और समुद्री क्षेत्र में पॉलीकीट्स और बाइवाल्व को पसंद करती है। हाइड्रोकेमिकल मापदंडों के बीच, सामान्य रूप से कुल घुलित ठोस और यूरीहैलाइन और थोड़ा क्षारीय पीएच ने गैर–मानसून मौसमों में पॉलीकैटेस के बाद बाइवलेव्स के वर्चस्व को प्राथमिकता दी। एस्टुरीन तलछटों में ट्रेस मेटल संदूषण से एस्टुरीन और तटीय तलछटों के प्रमुख द्विजों की जैवसंचय प्रवृत्ति की चिंता बढ़ जाती है।

https://doi.org/10.1007/s11356-021-18394-2

रथीश कुमार एम., अनूप कृष्णन के., विमेक्सन वी., फैसल ए. के., मोहिंद एम., अरुण वी.

3.4.7 भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट पर दो गर्म स्थानों के तटीय जल की गुणवत्ता का मूल्यांकन : बहु–वर्षीय जैव–भू–रासायनिक अवलोकनों का एक प्रकरण अध्ययन

यह अध्ययन भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट पर दो गर्म स्थानों, कोच्चि (क्रीक, 0.5 कि.मी., 2 कि.मी., और 5 कि.मी. क्षेत्र) और मैंगलोर (0.5 कि.मी., 2 कि.मी., और 5 कि.मी. क्षेत्र) स्टेशनों से बहु–वर्षीय भौतिक, रासायनिक और जैविक अवलोकन डेटा का उपयोग करते हुए तटीय जल गुणवत्ता कारकों के स्थानिक और मौसमी रुझानों से अवगत कराता है। यह ट्रॉफिक इंडेक्स (ट्रिक्स इंडेक्स) का उपयोग करते हुए तटीय क्षेत्र की यूट्रोफिकेशन स्थिति पर भी प्रकाश डालता है जो प्राथमिक उत्पादकता स्थिति को प्रकट करता है, जबकि जल गुणवत्ता डेटा के सांख्यिकीय विश्लेषण से प्रदूषण के स्रोत का पता चलता है। तापमान, पीएच, कुल निलंबित ठोस (टीएसएस), घुलनशील ऑक्सीजन (डीओ), लवणता, क्षारीयता, अमोनिया (एनएच 4), नाइट्राइट (एनओ 2), नाइट्रेट (एनओ 3), कुल नाइट्रोजन (टीएन), अकार्बनिक फॉस्फेट (आईपी), टोटल फॉस्फोरस (टीपी), सिलिकेट (एसआईओ4), क्लोरोफिल–ए, टोटल वाएबल काउंट (टीवीसी), स्ट्रेप्टोकोकस फेकैलिस (एसएफएलओ), और एस्चेरिचिया कोली (ईसीएलओ) जैसे पैरामीटरों का उपयोग तटीय जल विशेषताओं के विश्लेषण के लिए किया जाता है। तटीय जल में घुले हुए मापदंडों की स्थानिक भिन्नता, अपतटीय की तुलना में तट के पास मापदंडों की उच्च सांद्रता को दर्शाती है और मौसमी विश्लेषण से पता चलता है कि अधिकांश उच्च सांद्रता प्री–मानसून सीजन के दौरान दर्ज की जाती है, जबकि अध्ययन क्षेत्रों में स्थलीय प्रवाह, नदी प्रवाह और वाष्पीकरण गतिविधि का संकेत देने वाले कुछ मामलों को छोड़कर, मानसून के मौसम के दौरान कम सांद्रता देखी गई है (चित्र 3.4.7.1)। जैविक, सूक्ष्मजीवविज्ञानी और ट्रॉफिक सूचकांक अध्ययन अवधि के दौरान तटीय जल की उच्च प्राथमिक उत्पादकता और यूट्रोफिकेशन चरण का सुझाव देते हैं जो इन तटीय जल में पानी की गुणवत्ता में गिरावट का संकेत देता है।



चित्र 3.4.7.1 : मैंगलोर गर्म स्थान पर पोषक तत्वों की मौसमी भिन्नता।

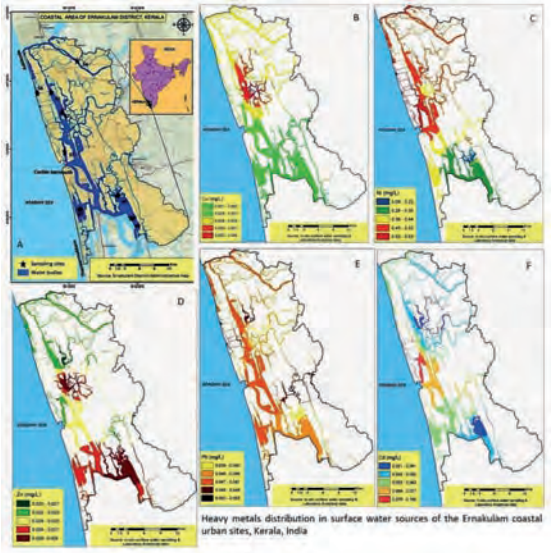
https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_3

उपेंद्र बी., सीबा एम., अरुण वी., श्रीलेश आर., अनूप कृष्णन के.

3.4.8 एर्नाकुलम तटीय शहरी स्थलों, केरल, भारत के सतही जल स्रोतों में भारी धातुओं की स्थानिक परिवर्तनशीलता

इस अध्ययन के लिए भारत के केरल के एर्नाकुलम जिले के तटीय क्षेत्रों से एकत्र किए गए सतही जल में भारी धातुओं की सांद्रता और उनके स्थानिक वितरण का विश्लेषण किया गया। 8 विशिष्ट स्थलों से एकत्र किए गए नमूनों की भारी धातुओं की सांद्रता (जिंक, निकेल, कैडमियम, कॉपर और लेड) परमाणु अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी (चित्र 3.4.8.1) द्वारा निर्धारित की गई थी। स्पीयरमैन के सहसंबंध गुणांक, पीसीए और क्लस्टर विश्लेषण जैसी बहुभिन्नरूपी सांख्यिकीय विश्लेषण विधियां भारी धातु स्रोतों की पहचान और सतही जल में प्रदूषकों के बीच इसके संबंध के लिए उपयोग की जाने वाली विधियां हैं। संपूर्ण विश्लेषण से पता चला कि भारी धातु संदूषण का मुख्य स्रोत निकेल और कैडमियम मध्यम, लेड, जिंक और कॉपर द्वारा बहुत निम्न स्तर था। प्रमुख घटक विश्लेषण और सहसंबंध विश्लेषण से प्रदूषण के उच्च स्तर के कारण निकिल के लिए धनात्मक लोडिंग देखी गई। भारी धातु संदूषण के लिए इनपुट मुख्य रूप से मानवजनित इनपुट

जैसे नगरपालिका अपशिष्ट जल, सीवेज डिस्चार्ज, जलीय कृषि अपशिष्ट और मछली पकड़ने की गतिविधियां थीं। इस अध्ययन के निष्कर्षों से पता चला कि जल निकाय भारी धातुओं के कारण मानवजनित प्रदूषण के खतरे का सामना कर रहा है, जिससे तटीय वातावरण में विषाक्तता बढ़ रही है और पारिस्थितिकी तंत्र प्रभावित हो रहा है।



चित्र 3.4.8.1 : केरल में एर्नाकुलम तटीय शहरी स्थलों के सतही जल स्रोतों में भारी धातुओं का स्थानिक वितरण : (ए) अध्ययन क्षेत्र स्थान मानचित्र, (बी) तांबा, (सी) निकेल, (डी) जिंक, (ई) सीसा, और (एफ) कैडमियम।

यह कार्य केयूएफओएस के शागिनिमोल सी एन और मनोज. कुमार बी के सहयोग से किया गया।

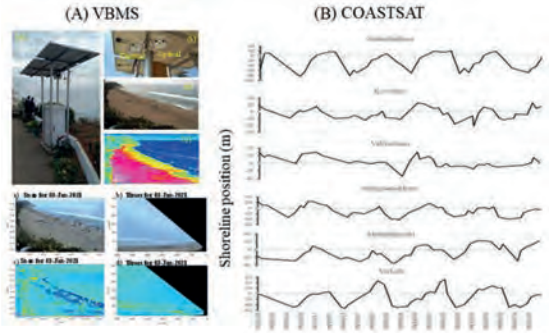
http://doi.org/10.53550/EEC.2022.v28i07s.026

कलिराज एस.

3.5 समुद्री भूविज्ञान समूह

3.5.1 वीडियो बीच मॉनिटरिंग सिस्टम (वीबीएमएस), कोस्ट. स्नैप और कोस्टसैट तकनीकों का उपयोग करते हुए तटीय आकृति विज्ञान की उच्च–रिजॉल्यूशन, लागत प्रभावी निगरानी के लिए उन्नत रिमोट सेंसिंग विधियां

तटीय भू–आकृति विज्ञान पर प्राकृतिक और मानव–प्रेरित गतिविधियों के प्रभावों को समझने के लिए तटीय वातावरण की निरंतर निगरानी महत्वपूर्ण है। इस संबंध में, तटीय निग. रानी के लिए तीन हालिया रिमोट सेंसिंग तकनीकों का संयुक्त अनुप्रयोग प्रस्तावित है : वीडियो बीच मॉनिटरिंग सिस्टम (वीबीएमएस), कोस्टस्नैप और कोस्टसैट। इन तकनीकों की प्रभावशीलता दक्षिण–पश्चिम भारत में तिरुवनंतपुरम तट पर किए गए एक प्रायोगिक अध्ययन के माध्यम से प्रदर्शित की गई है। इस अध्ययन का प्राथमिक उद्देश्य तटीय प्रक्रियाओं और आकारिकी परिवर्तनों को समझने में इन तकनीकों के अनुप्रयोग और क्षमताओं को प्रदर्शित करना है। विभिन्न निगरानी स्टेशनों से डेटा एकत्र किया गया, जिसमें तिरुवनंतपुरम तट पर दो वीबीएमएस स्टेशन (वलियाथुरा और वर्कला), एक कोस्टस्नैप स्टेशन (आदिमलाथुरा), और छह कोस्टसैट स्थान (आदिमलथुरा, कोवलम, वलियाथुरा, शंगुमुखम, मुथलपोझी और वर्कला) शामिल हैं। वीडियो इम. जरी और कोस्टस्नैप तस्वीरों का उपयोग दैनिक और प्रति घंटा अंतराल पर समुद्र तट की चौड़ाई और सर्फ क्षेत्र की चौड़ाई जैसे तटीय रूपात्मक मापदंडों को प्राप्त करने के लिए किया गया था। इन परिणामों को क्षेत्र माप के साथ मान्य किया गया, जिसमें 85 प्रतिशत से अधिक का सहसंबंध दिखाया गया। अल्पकालिक तटरेखा परिवर्तनों का अध्ययन किया गया, जिससे चक्रवातों और पुनर्प्राप्ति समय के कारण, विशेष रूप से ऐसी क्षणिक घटनाओं के दौरान दुर्गम महत्वपूर्ण या कमजोर क्षेत्रों में होने वाले अचानक रूपात्मक परिवर्तनों में अंतर्दृष्टि प्रदान की गई। इसके अलावा, सैटेलाइट इमेजरी का उपयोग करते हुए 2015 से ऐतिहासिक तटरेखा परिवर्तनों का अध्ययन करने के लिए कोस्टसैट पद्धति का उपयोग किया गया था। प्रायोगिक अध्ययन के धनात्मक परिणामों से संकेत मिलता है कि इन तीन तकनीकों का संयोजन भारतीय तट के साथ महत्वपूर्ण और कमजोर स्थानों की सफलतापूर्वक निगरानी कर सकता है। इन विधियों के माध्यम से साइट–विशिष्ट प्राथमिक डेटा का दीर्घकालिक संग्रह भारतीय तट के लिए उच्च–रिजॉल्यूशन डेटाबेस के विकास में योगदान दे सकता है।



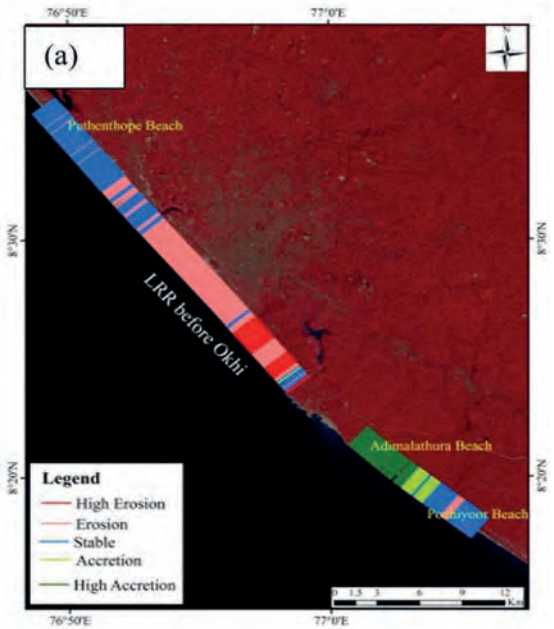
चित्र 3.5.1.1 : तिरुवनंतपुरम तटों पर वीबीएमएस कोस्टस्नैप और कोस्टस्नैपएनालाइसिस का प्रतिनिधित्व।

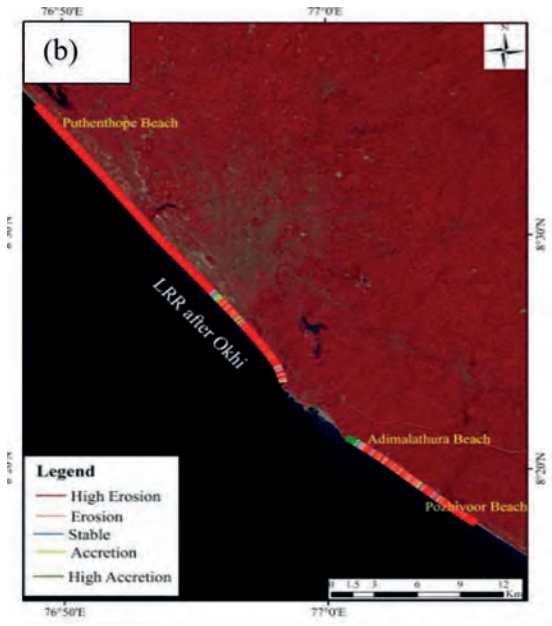
https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_26

रमेश एम., शीला नायर एल., अमृता राज वी., सरनकुमार एस.जी., अखिलदेव एस., आर्य आर.पी.

3.5.2 उष्णकटिबंधीय चक्रवात (ओसीकेएचआई) के कारण गैर–मानसूनी तटीय कटाव और तिरुवनंतपुरम तट, भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट पर इसका प्रभाव – एक भू–स्थानिक दृष्टिकोण

इस अध्ययन का फोकस भारत के दक्षिण–पश्चिम (एसडब्ल्यू) तट, विशेष रूप से तिरुवनंतपुरम तट पर 2017 में उष्णकटिबंधीय चक्रवात ओसीकेएचआई के प्रभावों की जांच करना है। प्रत्यक्ष भूस्खलन न होने के बावजूद, चक्रवात का क्षेत्र में तटरेखा पर ऋणात्मक प्रभाव पड़ा। अध्ययन क्षेत्र पर चक्रवात के अल्पकालिक प्रभावों का विश्लेषण करने के लिए अध्ययन 43 वर्षों तक फैले लैंडसैट इमेजरी और सेंटिनल –2 इमेजरी का उपयोग करता है (चित्र 3.5.2.1)। चक्रवात ने, एक चरम घटना के रूप में, मछली पकड़ने वाले समुदाय के लिए महत्वपूर्ण चुनौतियां प्रस्तुत कीं, जिससे उनके सामाजिक– आर्थिक और सांस्कृतिक जीवन पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा। अध्ययन में चक्रवात से अत्यधिक प्रभावित गांवों में तटीय समुदाय की आजीविका को हुए नुकसान का गहन आकलन शामिल है। स्थानीय फील्ड डेटा संग्रह में प्रभाव की सीमा का आकलन करने के लिए फील्ड हस्ताक्षरों का अवलोकन, भौतिक सर्वेक्षण और साक्षात्कार शामिल थे। परिणामों से पता चलता है कि दीर्घकालिक कटाव दर, जो पहले लगभग 45 प्रतिशत थी, चक्रवात ओसीकेएचआई के पारित होने के बाद तिरुवनंतपुरम तट पर 91 प्रतिशत तक बढ़ गई, भले ही इसने प्रत्यक्ष भूस्खलन नहीं किया। विशेष रूप से, पुथेनथोप्पु और आदिमलाथुरा समुद्र तटों जैसे पहले से स्थिर तटीय क्षेत्रों में कटाव के संकेत दिखाई देने लगे। इस बीच चक्रवात ओसीकेएचआई ने तटीय आकृति विज्ञान में भी महत्वपूर्ण परिवर्तन लाए। अल्पकालिक तटीय विविधताओं पर उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के प्रभावों को समझने में उच्च–रिजॉल्यूशन उपग्रह अवलोकन अमूल्य साबित हुए। कुल मिलाकर, इस अध्ययन में भारत के दक्षिण पश्चिम तट पर चक्रवात ओसीकेएचआई के प्रतिकूल प्रभावों पर प्रकाश डाला जाता है, तटीय समुदायों के कल्याण और तटीय प्रबंधन कार्यनीतियों के लिए ऐसी चरम घटनाओं की निगरानी और आकलन के महत्व को रेखांकित किया जाता है।





चित्र. 3.5.2.1 : (ए) लैंडसैट वर्गीकृत छवि और (बी) ओकेएचआई से पहले और बाद में तटीय कटाव के विश्लेषण के लिए सेंटीनेल वर्गीकृत इमेज

https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_29

प्रिंसी जे.आर., रमेश एम., ज्योति जे., स्वाथी कृष्णा पी.एस., शीला नायर एल.

3.5.3 भारत में तटीय बाढ़ – एक सिंहावलोकन

लगातार बदलते तटीय क्षेत्रों में मानवीय हस्तक्षेप के साथ साथ सुनामी, चक्रवात, बाढ़, जमीन का कटाव जैसी प्राकृतिक आपदाओं का खतरा बना हुआ है। बाढ़ प्रमुख तटीय आपदाओं में से एक है जबकि बदलती जलवायु और समुद्र के स्तर में वृद्धि इसके प्रभाव को बढ़ा देती है। बाढ़ की घटनाओं में बढ़ती प्रवृत्ति अंतर्देशीय क्षेत्रों पर निम्नलिखित तरीकों से प्रतिकूल प्रभाव डालती है क्योंकि खारे पानी का प्रवेश वनस्पति, मिट्टी की उर्वरता को नुकसान पहुंचाता है और तटीय आजीविका को परेशान करता है और इसके सामाजिक–आर्थिक प्रभाव भारत में घनी आबादी वाले तटीय क्षेत्रों में बहुत प्रासंगिक हो सकते हैं। भारत में तटीय बाढ़ का एक लंबा इतिहास है, इनमें से केवल कुछ का ही अध्ययन किया गया है जबकि कई पर ध्यान नहीं दिया गया, अधिकांश अध्ययन तूफान और हवा की लहरों तक ही सीमित थे। इसलिए, भारतीय तट के साथ हवा, लहर, ज्वार और तटीय आकृति विज्ञान का उचित विश्लेषण आवश्यक है क्योंकि भारत मौसमी रूप से उलटने वाले मानसून और उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की बढ़ी हुई आवृत्ति के साथ–साथ समुद्र के स्तर में वृद्धि के जोखिम के प्रभाव में आता है। वर्तमान अध्याय भारतीय तट के साथ अब तक तटीय बाढ़ परिदृश्य पर विवरण प्रदान करता है, प्रारंभिक बाढ़ चेतावनी प्रणाली के आगे के विकास में महत्वपूर्ण इनपुट के रूप में योगदान करने वाले कारकों पर विचार करता है और इस प्रकार उचित अनुकूलन उपाय किए जा सकते हैं।

चित्र 3.5.3.1 : (ए) चक्रवात ओखी (दिसंबर, 2017) (बी) अप्रैल, 2018 (सी) सितंबर, 2018 (डी) मार्च 2019 के दौरान वलियाथुरा, तिरुवनंतपुरम तट पर बाढ़ की विभिन्न घटनाएं।

https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_2

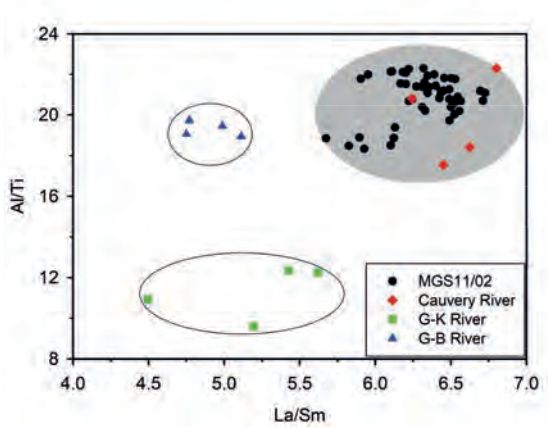
स्वाथी कृष्णा पी.एस., शीला नायर एल., रमेश एम.

3.5.4 लेट क्वाटरनेरी के दौरान बंगाल की दक्षिण–पश्चिमी खाड़ी में क्षेत्रीय प्रवाह, जैव–उत्पादकता और प्रारंभिक डायजेनेटिक परिवर्तनों पर ग्रीष्मकालीन मानसून विविधताओं का प्रभाव

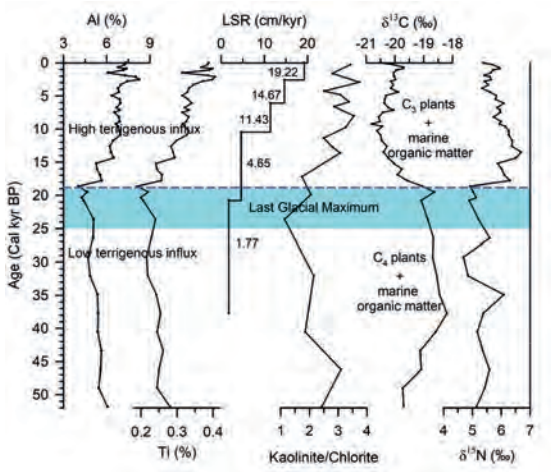
तलछट कोर (एमजीएस11/02), बंगाल की खाड़ी (बीओबी) ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र (890 मीटर) की निचली सीमा से एकत्र किया गया, क्षेत्रीय तलछट प्रवाह पर ग्रीष्मकालीन मानसून विविधताओं के प्रभाव और लेट क्वाटरनरी के दौरान दक्षिण पश्चिम बीओबी में जैव उत्पादकता और प्रारंभिक डायजेनेटिक परिवर्तनों के संबंध को समझने के लिए अध्ययन किया गया है। मुख्य तलछटों में एल/एसएम और एएल/टीआई का विभेदन प्लॉट कावेरी नदी के प्रमुख स्रोत का संकेत दे सकता है (चित्र 3.5.4.1)। स्थलीय–नियंत्रित धातुओं के इनपुट की उच्च सामग्री और बदलते के/आरबी (कमी) और काओलिनाइट/क्लोराइट (बढ़े हुए) अनुपात 19 कैल्किर बीपी पर शुरू हुआ, जो इस अवधि के दौरान स्थलीय प्रवाह

और रासायनिक अपक्षय की तीव्रता में एक साथ वृद्धि का संकेत देता है (चित्र 3.5.4.2)।

मुख्य तलछटों में ग्रीष्मकालीन मानसून और भूमि प्रवाह में देखी गई भिन्नताएं कार्बनिक पदार्थों के स्रोतों में भी परिलक्षित होती हैं। 40 से 19 कैल्किायर बीपी पर देखे गए δ13सी (–19 से –18.2 ७) के उच्च मान समुद्री कार्बनिक पदार्थ के उच्च प्रभाव और/या हिमनदी परिस्थितियों में सी4 स्थलीय पौधे की उपस्थिति का सुझाव देते हैं। δ13सी (–20.9 ७) की न्यूनतम प्रवृत्ति और 10 से 7 कैल्किर बीपी के दौरान देखा गया टन (0.16 प्रतिशत) ग्रीष्मकालीन मानसून की तीव्रता और तीव्र मानसून के साथ सी3 पौधों के विस्तार के कारण भूमि से उच्च इनपुट के संयुक्त प्रभाव के कारण हो सकता है। कोर तलछट में δ15एन मान पिछले 52 कैल्किर बीपी के दौरान जल स्तंभ में विनाइट्रीकरण की अनुपस्थिति का सुझाव दे रहे हैं। पिछले अध्ययनों से पता चलता है कि बीओबी एक भू–रासायनिक 'टिपिंग बिंदु' है क्योंकि मानवजनित या जलवायु प्रभाव द्वारा जल स्तंभ विनाइट्रीकरण में मामूली बदलाव वैश्विक नाइट्रोजन बजट में बीओबी नाइट्रोजन योगदान में तेजी ला सकता है। यह अध्ययन पिछले 52 कै. ल्किर बीपी के दौरान जल स्तंभ विनाइट्रीकरण संकेतों की अनुपस्थिति को संकेत करता है, भले ही लेट क्वाटरनेरी के दौरान बीओबी में भारी जलवायु परिवर्तन हुए हों।



चित्र 3.5.4.1 : कोर तलछट एमजीएस 11/02 में एलए/एसएम और एएल/टीआई का भेदभाव प्लॉट और कावेरी, गोदावरी–कृष्णा और गंगा–ब्रह्मपुत्र नदी के साथ तुलना।



चित्र. 3.5.4.2 : कोर एमजीएस11/02 में एएल, टीआई, रैखिक अवसादन दर (एलएसआर), का ओलिनाइट/क्लोराइट, δ13सी और δ15एन की डाउन–कोर विविधताएं।

https://doi.org/10.1016/j.margeo.2022.106825

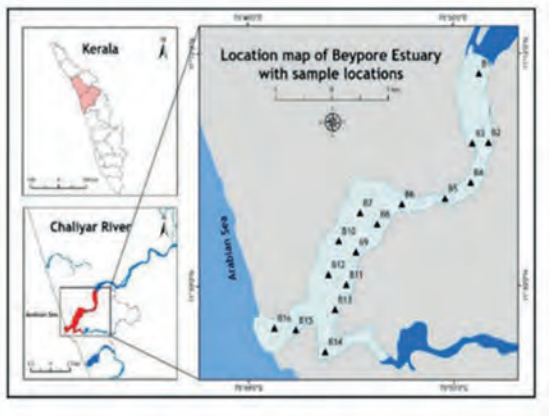
यह कार्य एनसीपीओआर, गोवा के जॉन कुरियन के सहयोग से किया गया।

प्रजीत ए.

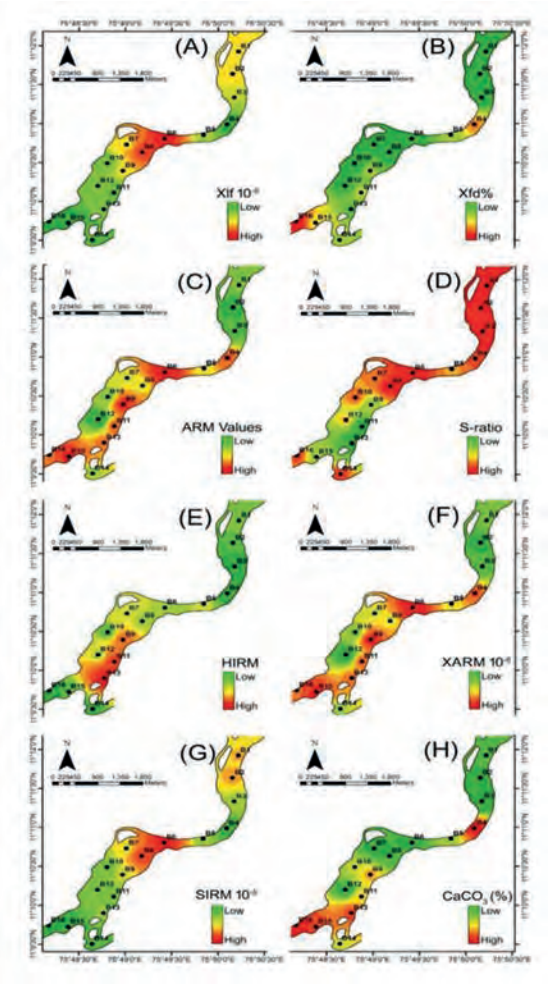
3.5.5 बेपोर मुहाना, उत्तरी केरल, भारत के तलछटों का पर्यावरणीय चुंबकत्व, भू–रासायनिक और बनावट संबंधी विशेषताएं : पर्यावरणीय प्रक्रियाओं पर प्रभाव

बेपोर मुहाना, केरल की सतही तलछट (16 संख्या) को नियोजित करने वाली पर्यावरणीय स्थितियों का आकलन करने के लिए इस शोधपत्र में पर्यावरणीय चुंबकीय मापदंडा. ', भू–रासायनिक और ग्रैनुलोमेट्रिक वितरण के बीच अंत. र–संबंध को संबोधित किया गया है (चित्र 3.5.5.1)। परिण ाम दर्शाते हैं कि सांद्रता–निर्भर चुंबकीय पैरामीटर (χएफडी, χएआरएम एसआईआरएम), चुंबकीय अनाज का आकार और चुंबकीय खनिज विज्ञान (एस–अनुपात और एचआईआरएम) मुहाना में एक मिश्रित प्रवृत्ति दिखाता है; (χएफडी प्रतिशत, χएआरएम/एसआईआरएम, χएआरएम/एलएफ, और एसआ. ईआरएम/χएलएफ) क्रमशः निचले मुहाना में चुंबकीय कण आकार, मध्य में चुंबकीय एकाग्रता और ऊपरी मुहाना में चुंबकीय खनिज का प्रभुत्व (चित्र 3.5.5.2 ए–एच)। चुंबकीय पैरामीटर (एस–अनुपात, χएलएफ, χएआरएम, एसआईआरएम और आईआरएम) मुहाना में मैग्नेटाइट जैसे लौह चुंबकीय खनिजों की उपस्थिति की पुष्टि करते हैं। विस्तृत पाठ्य

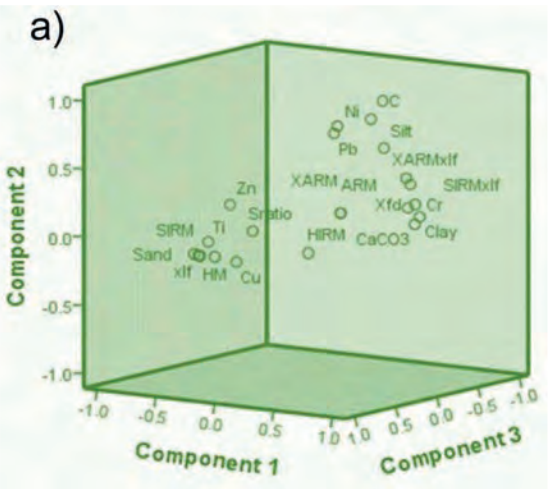
विश्लेषण ऊपरी मुहाना में रेत और निचले मुहाना में कीचड़ की प्रधानता को संकेत करता है। भू–रासायनिक तत्वों की बंधुता निचले मुहाने की ओर होती है। इसके अलावा, निचले मुहाना में तीव्र अपक्षय और मध्य और ऊपरी मुहाना में मध्यम से कमजोर अपक्षय देखा जाता है जो क्वार्ट्ज अनाज की सूक्ष्म–बनावट विशेषताओं में परिलक्षित होता है। प्रदूषण सूच. कांकों (सीएफ, ईएफ, आईजीईओ, और पीएलआई) के आधार पर बेपोर तलछट मध्यम रूप से प्रदूषित हैं। कारक और क्लस्. टर विश्लेषण (चित्र 3.5.5.3 ए, बी) चुंबकीय परिवर्तनशीलता, भारी धातु और अनाज के आकार के विश्लेषण के बीच सम. ानता की विशेषता बताते हैं। यह खोज मुहाना में पर्यावरणीय स्थितियों को नियंत्रित करने वाली प्राकृतिक और मानवजनित गतिविधियों के संयोजन को स्पष्ट करती है।

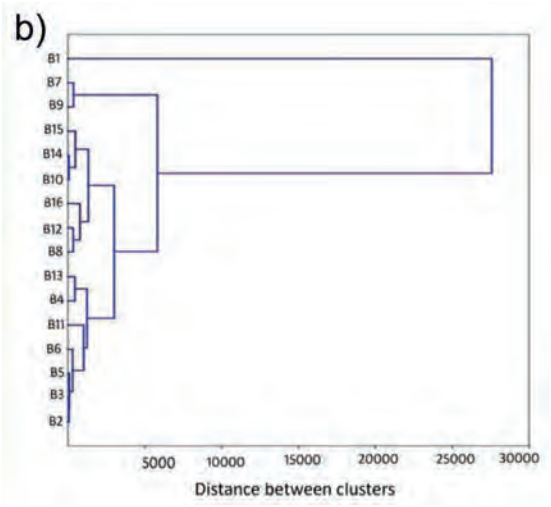


चित्र 3.5.5.1 : नमूना स्थानों के साथ बेपोर मुहाने का अध्ययन क्षेत्र मानचित्र।



चित्र 3.5.5.2 : बेपोर मुहाना तलछट के चुंबकीय मापदंडों की स्थानिक भिन्नता।





चित्र 3.5.5.3 : (ए) चयनित मापदंडों के बीच संबंधों को दर्शाने वाले कारक प्लॉट, (बी) पदानुक्रमित क्लस्टर डेंड्रोग्राम (वार्ड विधि) अध्ययन क्षेत्र में नमूना स्टेशनों के बीच समानताएं प्रदर्शित करता है।

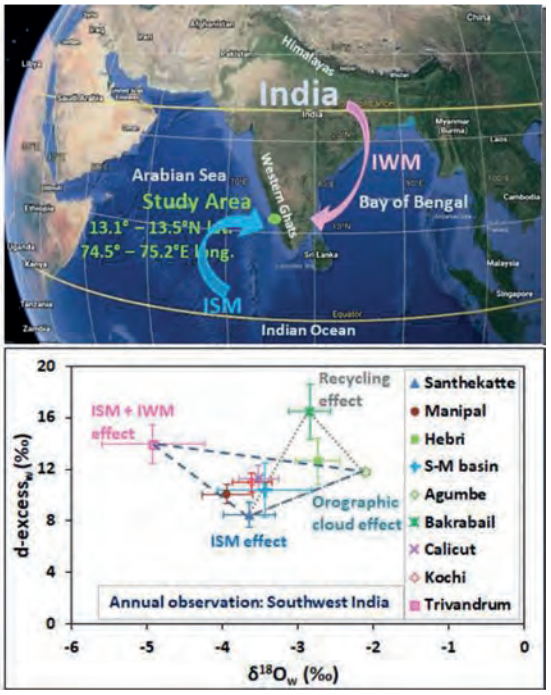
यह कार्य श्री वेंकटेश्वर विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश के श्री. निवासुलु जी. और अन्ना विश्वविद्यालय, तमिलनाडु के नागेंद्र आर. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.32628/IJSRST229367

प्रसीता बी.एस., तिजू आई. वर्गीस, प्रकाश टी.एन., श्रीनिवासुलु जी., नागेंद्र आर

3.5.6 उष्णकटिबंधीय वर्षावन क्षेत्र, पश्चिमी घाट के पश्चिमी भाग, भारत में दोहरे मानसून नमी स्रोतों, वाष्पीकरण–उत्सर्जन प्रक्रिया और माइक्रो क्लाइमेट अभिव्यक्ति की समस्थानिक फिंगरप्रिंटिंग

पृथ्वी पर जल संसाधनों और जीवन निर्वाह पर इसके संबंधित प्रभाव के कारण एंथ्रोपोसीन के दौरान वर्षा पैटर्न में परिवर्तन एक महत्वपूर्ण कारक रहा है। इस अध्ययन में भारतीय मानसून के लिए वर्षा की नमी के स्रोतों और भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट पर इसके वितरण को नियंत्रित करने वाले स्थानीय पर्यावरण तंत्र की जांच की गई। यह पश्चिमी घाट, दक्षिण भारत और दक्षिण (नेत्रावती नदी बेसिन का दक्षिणी किनारा) में एक अन्य स्टेशन के उच्च आर्द्र उष्णकटिबंधीय सेटिंग (स्वर्ण–मैडिसल नदी बेसिन) से एकत्र वर्षा जल के नमूनों में ऑक्सीजन (δ18ओ) और हाइड्रोजन (δ2एच) के स्थिर आइसोटोप अनुपात के लाक्षणीकरण द्वारा प्राप्त किया गया है। यह अध्ययन वर्षा जल की समस्थानिक संरचना और माइक्रो क्लाइमेट विशेषताओं पर विस्तृत जांच में योगदान देता है जिसका आर्द्र पश्चिमी तट क्षेत्र में अभाव है। तट की वर्षा जल की समस्थानिक संरचना अरब सागर के पानी के समान थी और यह वाष्प के पहले संघनन को प्रतिबिंबित करती थी जो मूल रूप से पास के महासागर में तेजी से वाष्पीकरण के तहत बना था। अंतर्देशीय स्थान में, उच्च डी–अतिरिक्त मान महाद्वीपीय नमी पुनर्चक्रण को दर्शाते हैं (चित्र 3.5.6.1)। वाष्पीकरण–उत्सर्जन के कारण अंतर्देशीय क्षेत्र में उच्च गतिज विभाजन प्रभाव उत्पन्न हुआ है। शीतकालीन मानसून के मौसम के दौरान समस्थानिक तूफान प्रभाव ने बंगाल की खाड़ी में गहरे संवहन प्रभाव के तहत गठित संतृप्त वायु द्रव्यमान से वर्षा वितरण का सुझाव दिया। स्वर्ण–मैडिसल बेसिन में समग्र स्थानीय उल्का पिंड जल रेखा $\delta 2H = \{(7.2 \times \delta 18O) + 7.5\}$, $R2 = 0.98$ पाई जाती है। दक्षिणी स्टेशन में, एलएमडब्ल्यूएल था, $\delta 2H = \{(8.19 \times \delta 18O) + 16.1\}$ वार्षिक अवलोकन के लिए $R2 = 0.98$, जबकि इसने अंतर–मौसमी ढलानों (ग्रीष्मकालीन मानसून के लिए 7.73, शीतकालीन मानसून के लिए 8.48 और प्री–मानसून के लिए 8.36) और अंतराल (ग्रीष्मकालीन मानसून के लिए 15.6, शीतकालीन मानसून के लिए 17.8 और प्री–मानसून के लिए 15.5) के लिए न्यूनतम परिवर्तनशीलता प्रदर्शित की। वनस्पति प्रभुत्व और आर्द्र जलवायु वाले क्षेत्रों में, प्रचलित स्थानीय वायु द्रव्यमान ने समुद्री वायु द्रव्यमान के वर्षा–आउट प्रभाव के साथ–साथ मात्रा प्रभाव को निकेला दिया, जो दक्षिण–पश्चिम भारत में स्थानीय वर्षा स्थलों पर मा. इक्रो क्लाइमैटिक सेटिंग्स का समर्थन करता है। इस अध्ययन में वायुमंडलीय जल संतुलन को नियंत्रित करने में क्षेत्रीय नमी परिसंचरण की समय और स्थान परिवर्तनशीलता का अनुमान लगाया गया है। इस प्रकार, आर्द्र उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में माइक्रो क्लाइमैटिक की अभिव्यक्ति का पता लगाने में स्थिर आइसोटोप की उच्च प्रभावकारिता का प्रदर्शन किया गया।



चित्र 3.5.6.1 : दक्षिण भारत में अध्ययन क्षेत्र के स्थान को दर्शाने वाला मानचित्र, इसके बाद दक्षिण पश्चिम भारत के अन्य स्टेशनों की तुलना में अध्ययन क्षेत्र के वार्षिक औसत ऑक्सीजन आइसोटोप अनुपात और वर्षा जल में डी–अतिरिक्तता के संबंध का प्लॉट, महाद्वीपीय नमी पुनर्चक्रण प्रक्रिया से 8–40 : योगदान दर्शाता है।

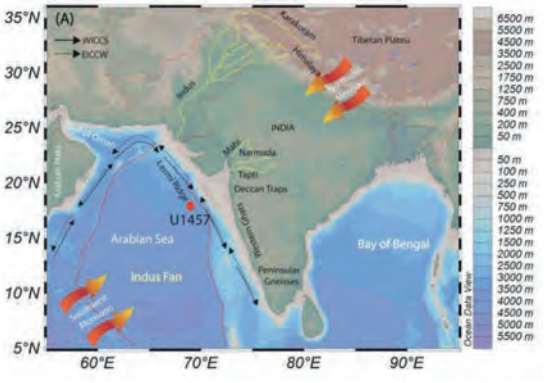
यह कार्य इकोलैब, यूपीएस, टूलूज के ल्यूक लैम्ब्स और इस्साम मौसा; बीएसआईपी, लखनऊ के गुरुमूर्ति जी.पी.; मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, एमएएचई, मणिपाल के बालकृष्ण के. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128239

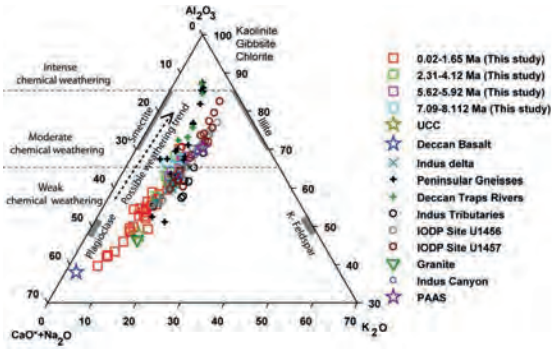
तृप्ति मुगुली

3.5.7 मियोसीन के अंत के बाद से पूर्वोत्तर अरब सागर में हाइड्रो क्लाइमैटिक स्थितियां और तलछट उद्गम : लक्ष्मी बेसिन के आईओडीपी साइट यू1457 पर भू–रासायनिक और पर्यावरणीय चुंबकीय रिकॉर्ड से अंतर्दृष्टि

कई महाद्वीपीय और समुद्री रिकॉर्ड अन्वेषणों के बावजूद दक्षिण पूर्व एशिया में पुरा–मानसून और पुरा–जलवायु स्थितियां विवाद के बीच हैं। इस अध्ययन में पश्चिमी हिमालय के क्षरण के इतिहास और देर से मियोसीन के बाद से हाइड्रोक्लाइमैटिक स्थितियों के साथ इसके संबंध को स्पष्ट करने के लिए उत्तर पूर्वी अरब सागर के गहरे समुद्री तलछट में संरक्षित पर्यावरणीय चुंबकीय और भू–रासायनिक रिकॉर्ड की जांच की। इसके लिए, उत्तरपूर्वी अरब सागर में साइट यू1457 (चित्र 3.5.7.1) पर आंतरिक महासागर खोज कार्यक्रम (आईओडीपी) अभियान 355 के दौरान प्राप्त तलछट कोर का पता लगाया गया है। परिणामों से पता चला कि 6.1 एमए से 5.6 एमए तक के आर्द्र अंतराल को छोड़कर, मियोसीन के अंत के दौरान हाइड्रोक्लाइमैटिक स्थितियां मुख्य रूप से शुष्क थीं। प्लियोसीन के दौरान सिंधु नदी के जलग्रहण क्षेत्र में आर्द्र जलवायु का अनुभव हुआ, जो 1.87 डं से 1.2 एमए तक तीव्र रासायनिक अपक्षय शासन के साथ प्लेइस्टोसीन तक जारी रहा। ग्रीष्मकालीन मानसून हवा की ताकत और अंतर–उष्ण कटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (आईटीसीजेड) में संबंधित बदलाव ने लक्ष्मी बेसिन की साइट यू1457 पर प्रमुख तलछट उद्गम को प्रभावित किया। मियोसीन के अंत और प्लियोसीन के दौरान साइट यू1457 पर उत्तरपूर्वी अरब सागर में प्रमुख तलछट स्रोत सिंधु नदी थी, जबकि प्लेइस्टोसिन के दौरान, सिंधु नदी और प्रायद्वीपीय भारतीय नदियों द्वारा लाई गई मि. श्रित तलछट देखी गई थी (चित्र 3.5.7.2)। आदिम आग्नेय स्रोत, डेक्कन बेसाल्ट से तलछट का योगदान 1.2 एमए के बाद बढ़ गया, और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून में गिरावट के साथ प्रायद्वीपीय नदी के माध्यम से तलछट की आपूर्ति में वृद्धि हुई।



चित्र 3.5.7.1 : उत्तरपूर्वी अरब सागर में ड्रिल साइट यू1457 का स्थान मानचित्र, और पश्चिमी हिमालय से निकलने वाली सिंधु नदी बेसिन का वर्तमान जल निकासी मानचित्र।



चित्र 3.5.7.2 : ए–सीएन–के प्लॉट उद्गम भेदभाव को दर्शाता है जो मुख्य रूप से सिंधु नदी (ग्रेनिटिक संरचना) के माध्यम से नमजिंका, ताप्ती (डेक. कन बेसाल्ट) के मामूली योगदान के साथ प्राप्त तलछट का सुझाव देता है। जियोकेमिकल डेटा की तुलना सिंधु जलग्रहण क्षेत्र, सिंधु घाटी, सिंधु डेल्टा, प्रायद्वीपीय नीस, डेक्कन ट्रैप नदियों, ग्रेनाइट, डेक्कन बेसाल्ट, ऊपरी महाद्वीपीय क्रस्ट (यूसीसी), पोस्ट आर्कियन ऑस्ट्रेलियाई शेल (पास), आईओडीपी साइट यू1456 और यू1457 पर मौजूदा अध्ययनों से की गई है।

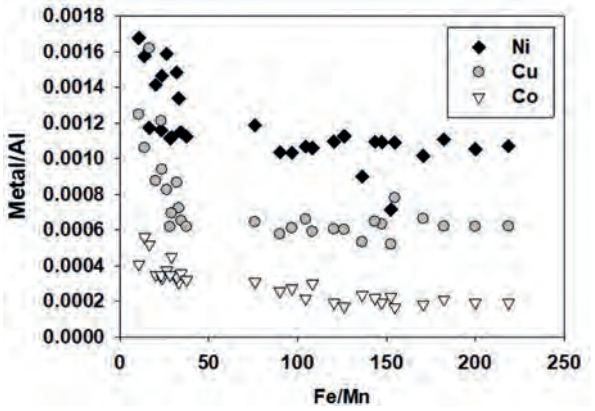
यह कार्य बीएसआईपी, लखनऊ के आलम एम., गुरुमूर्ति जी.पी. और आरिफ एम.; क्योटो विश्वविद्यालय, जापान के सोह्निन वाई.; बी.एच.यू., वाराणसी के सिंह ए.डी. और वर्मा के.; जीआईटीएएम विश्वविद्यालय, बैंगलोर के राधाकृष्ण टी.; एनसीपीओआर, गोवा के पांडे डी. के. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1017/S0016756822001273

तृप्ति मुगुली

3.5.8 भारत के दक्षिण–पश्चिमी तट, नेत्रावती मुहाना में निलंबित तलछट का भू–रासायनिक लाक्षणीकरण : रेडॉक्स प्रक्रियाओं, धातु अवशोषण और प्रदूषण पहलू की अंतर्दृष्टि

ज्वारनदमुख महाद्वीपीय नदी घाटियों से समुद्री वातावरण तक सामग्री स्थानांतरण के प्रमुख माध्यम हैं। इस अध्ययन में, पूर्वी अरब सागर में धातु के प्रवाह का आकलन करने के लिए मौसमी आधार पर एक वर्ष की अवधि में दक्षिण पश्चिम भारत के नेत्रावती नदी के मुहाने क्षेत्र से निलंबित कण पदार्थ (एसपीएम) एकत्र किए गए थे। फोकस धातु रसायन विज्ञान पर द्वितीयक जलीय भू–रासायनिक प्रक्रियाओं के प्रभाव के साथ–साथ उष्णकटिबंधीय सूक्ष्म–ज्वारीय मुहाने के साथ भारी धातु परिवहन में आयरन और मैग्नीज कणों की भूमिका को समझने पर था। नेत्रावती मुहाने में एसपीएम सामग्री और इसकी धातु सांद्रता ने मजबूत मौसमी और स्थानिक परिवर्तनशीलता दिखाई। आयरन–मैग्नीज ऑक्सी हाइड्रॉक्साइड्स ने मुहाना क्षेत्र में धातुओं के महत्वपूर्ण वाहक का गठन किया; जबकि, यह मौसम पर निर्भर था। भारी धातुओं ने मुहाने में कम आयरन/मैग्नीज अनुपात पर उच्च सांद्रता प्रदर्शित की, जो धातु वाहक चरण के रूप में मैग्नीज–ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड की प्रमुख भूमिका का सुझाव देती है (चित्र 3.5.8.1)। इस प्रकार, नेत्रावती मुहाना में एसपीएम के भू–रासायनिक मूल्यांकन ने धातु ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड पर भारी धातुओं के अवशोषण – गैर अवशोषण के साथ मिलकर धातुओं के रेडॉक्स चक्रण का प्रदर्शन किया। निलंबित तलछट की तुलना में मुहाना तल तलछट में भारी धातुओं की उच्च सांद्रता देखी गई। प्रदूषण के दृष्टिकोण से, भारी धातु की सांद्रता समृद्ध नहीं थी और राष्ट्रीय समुद्री और वायुमंडलीय प्रशासन (एनओएए) दिशानिर्देशों की सीमा के अंदर पाई गई थी।



चित्र 3.5.8.1 : नेत्रावती मुहाना के एसपीएम में आयरन/मैग्नीज सांद्रता अनुपात के साथ एसपीएम सामान्यीकृत धातु (निकेल, कार्बन मोनोआक्साइड और कॉपर) सांद्रता के बीच संबंध।

यह कार्य बीएसआईपी, लखनऊ के गुरुमूर्ति जी.पी.; मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, एमएएचई, मणिपाल के बालकृष्ण के. और उदयशंकर एच.एन.; जीईटी, यूपीएस, टूलूज के रिओटे जे. और ऑड्री एस. के सहयोग से किया गया।

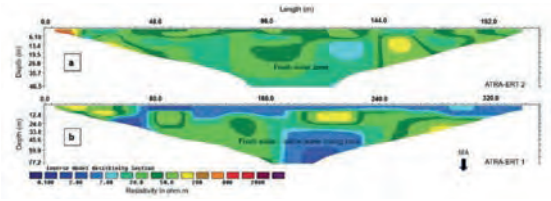
https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_7

तृप्ति मुगुली

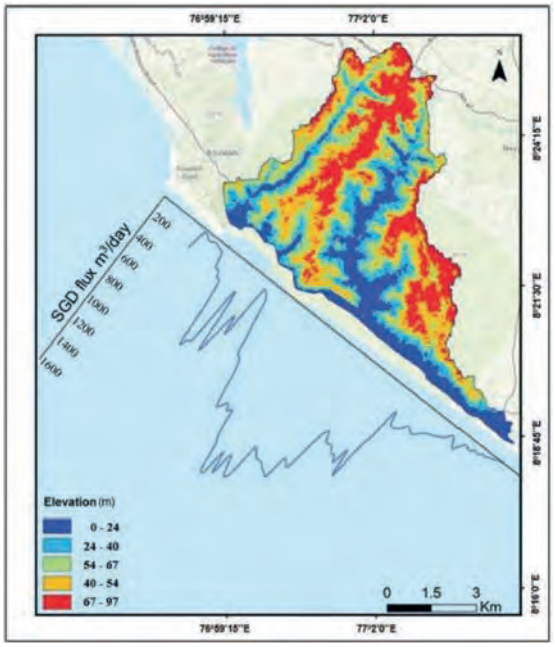
3.5.9 पनडुब्बी भूजल निर्वहन और संबंधित समुद्र तट भूजल गतिशीलता का मूल्यांकन

अध्ययन दक्षिण पश्चिम भारत में पनडुब्बी भूजल निर्वहन (एसजीडी) क्षेत्र की गतिशीलता की रिपोर्ट करता है। समुद्री जल–ताजा पानी इंटरफेस को चित्रित करने और उपसतह

जलभृत परतों को चिह्नित करने के लिए परियोजना क्षेत्र में दो विद्युत प्रतिरोधकता टोमोग्राफी (ईआरटी) सर्वेक्षण (चित्र 3.5.9.1) आयोजित किए गए थे। समुद्र तट पर तीन उथले खोदे गए कुओं से भूजल में लवणता, तापमान और पोषक तत्वों की एकाग्रता की लगातार निगरानी करके समुद्र तट के भूजल की गतिशीलता का भी अध्ययन किया गया। ईआरटी सर्वेक्षणों की योजना इस तरह से बनाई गई थी कि वे इन खोदे गए कुओं के बीच में हों। प्रवाह डोमेन को संख्यात्मक मॉडलिंग दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए तैयार किया गया था, और ताजा एसजीडी प्रवाह की दर और समुद्र तट के साथ इसकी स्थानिक भिन्नता का अनुमान लगाया गया है (चित्र 3.5.9.2)। अध्ययन साबित करता है कि संख्यात्मक मॉडलिंग दृष्टिकोण अन्य क्षेत्र माप और अवलोकन, जैसे ईआरटी और निरंतर निगरानी के साथ मिलकर एसजीडी और संबंधित प्रक्रियाओं की व्यापक समझ देता है।



चित्र 3.5.9.1 : दो ईआरटी प्रोफाइल का व्युत्क्रम मॉडल प्रतिरोधकता अनुभाग।



चित्र 3.5.9.2: जलग्रहण क्षेत्र के समुद्र तट के साथ एफएसजीडी प्रवाह की स्थानिक भिन्नता।

https://doi.org/10.1080/09715010.2023.2181674

पूर्णिमा यू., निधिन के., सूरज बालन, मिधुन टी. एम., रेजी श्रीनिवास, सुरेश बाबू डी. एस.

3.5.10 पनडुब्बी भूजल निर्वहन (एसजीडी): प्रभाव, चुनौतियां, सीमाएं और प्रबंधन सिफारिशें

पानी की कमी का सामना कर रहे देशों के लिए पनडुब्बी भूजल निर्वहन (एसजीडी) का न्यायिक उपयोग एक संभावित जल संसाधन हो सकता है। बहुत कम अध्ययन महासागरों में एसजीडी के प्रवाह की रिपोर्ट करते हैं, खास तौर पर उन देशों से जो उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में स्थित हैं और पानी की कमी का सामना कर रहे हैं। एसजीडी का एक अन्य आयाम पोषक तत्वों और ट्रेस धातुओं के जैव–भू–रासायनिक चक्र और महासागरों पर मानवजनित प्रभाव को नियंत्रित करने की क्षमता है। यह कार्य उपरोक्त प्राप्त करने में शामिल चुनौतियों और सीमाओं का एक सिंहावलोकन देने का प्रयास करता है और पिछले 21 वर्षों (वर्ष, 2000 से आज तक) में विभिन्न संदर्भों में एसजीडी की रिपोर्ट करने वाले 1628 प्रकाशित साहित्य की समीक्षा की गई है (चित्र 3.5.10.1)। एसजीडी की पहचान और मात्रा निर्धारित करने के लिए अपनाई गई विभिन्न विधियों के साथ, दुनिया के समुद्र तट पर टुकड़ों में कई अध्ययन मौजूद हैं। इस संकलन ने इन निष्कर्षों को निकालने का प्रयास किया है और एसजीडी फ्लक्स के अनुमान में चुनौतियों और सीमाओं को सूचीबद्ध किया है (चित्र 3.5.10.2)। डिस्चार्ज की मात्रा निर्धारित करने में महत्वपूर्ण चुनौतियों में अनुसंधानकर्ताओं द्वारा अपनाई गई असंगत नमूनाकरण कार्यनीतियां, मॉडलिंग में अनिश्चितताएं, डिस्चार्ज में स्थानिक–लौकिक भिन्नताएं, चरम मौसम की स्थिति और दुर्गम क्षेत्रों (मैंग्रोव, बड़े ज्वारीय फ्लैट, आदि) में डिस्चार्ज की मात्रा निर्धारित करने में कठिनाई शामिल हैं। इस कार्य में चर्चा की गई कुछ सीमाओं में तटीय जलभृत डेटा, भूविज्ञान का अपर्याप्त ज्ञान और ऐतिहासिक जलवैज्ञानिक डेटा की कमी शामिल है। प्रकाशित साहित्य के आलोचनात्मक विश्लेषण के आधार पर, कुछ समाधानों की सिफारिश की जाती है जो एसजीडी की मात्रा निर्धारित करने में बेहतर रिजॉल्यूशन प्रदान कर सकते हैं। निर्णय निर्माताओं और जल संरक्षण व्यावसायिक को इस कार्य से लाभ होगा क्योंकि वे जल प्रबंधन, प्रदूषण नियंत्रण और एसजीडी के टिकाऊ निष्कर्षण की उपयुक्त योजना बना सकते हैं। संभावित रूप

से महत्वपूर्ण निर्वहन वाले क्षेत्रों में एसजीडी के आकलन और नए निगरानी नेटवर्क विकसित करने और भूजल उपयोग के लिए सख्त नीतियों की कार्यनीतियां भी सुझाई गई हैं।

चित्र 3.5.10.1 : एसजीडी से जुड़े प्रभाव, चुनौतियां, सीमाएं और प्रबंधन सिफारिशें।

चित्र 3.5.10.2 : पनडुब्बी भूजल निर्वहन की पहचान और मात्रा निर्धारित करने में क्षेत्र–वार चुनौतियों और सीमाओं को दर्शाने वाला चित्रण।

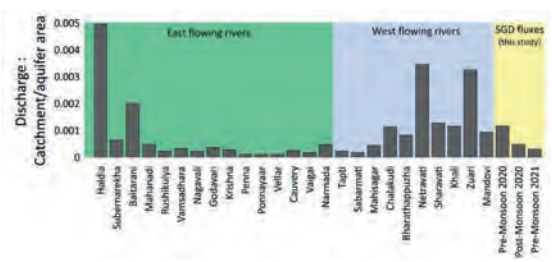
यह कार्य सिविल इंजीनियरिंग विभाग, मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कर्नाटक के लिनो वाई., कुमार पी., सिंह पी., चंद जे., उदयशंकर एच.एन. और बालकृष्ण के. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.100903

सुरेश बाबू डी. एस

3.5.11 उष्णकटिबंधीय दक्षिण–पश्चिमी भारतीय तट से अरब सागर में बड़ी पनडुब्बी भूजल का निर्वहन : निम्न ज्वार के दौरान तैनात सीपेज मीटर से माप

अध्ययन में निकटतम तट से एसजीडी की मात्रा निर्धारित करने के लिए दक्षिण–पश्चिमी भारत में उष्णकटिबंधीय, उच्च वर्षा वाले समुद्र तट पर दो वर्षों तक मौसमी जांच की। रिसाव दर का अनुमान लगाने और निर्वहन को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाओं को समझने के लिए पूरे ज्वारीय चक्र के लिए उप सतह रिसाव मीटर और छिद्रित पानी के नमूनों के संयोजन का उपयोग किया गया था। इस क्षेत्र से अनुमानित रिसाव दर दुनिया में सबसे अधिक रिपोर्ट की गई है। ऐसा इस क्षेत्र में अत्यधिक छिद्रपूर्ण तटीय जलभृत के बड़े विस्तार और उच्च वार्षिक वर्षा (450 सेमी से अधिक) के कारण हो सकता है। प्री–मानसून (फरवरी 2020), पोस्ट–मॉनसून (दिसंबर 2020) और प्री–मॉनसून (फरवरी 2021) सीजन के लिए रिसाव दर 754 से.मी./दिन, 572 से.मी./दिन और 296 से.मी./दिन है क्रमशः और उच्च स्थानिक और लौकिक परिवर्तनशीलता दिखाई गई। भूजल और समुद्री जल की अंतिम–सदस्य सांद्रता का उपयोग कुल रिसाव से ताजा और पुनः परिच. ालित एसजीडी को चित्रित करने के लिए किया गया था। पुनर्चक्रित एसजीडी (आरएसजीडी) सभी मौसमों के दौरान हावी रहता है, जो प्री–मॉनसून सीजन (फरवरी) के दौरान कुल एसजीडी का 99 प्रतिशत और पोस्ट–मॉनसून (दिसंबर) सीजन के दौरान 70 प्रतिशत तक होता है। ताजा एसजीडी (एफएसजीडी) प्री–मॉनसून मौसम के दौरान कम (लगभग 1 प्रतिशत) होता है और मॉनसून के बाद 30 प्रतिशत तक बढ़ जाता है। अध्ययन क्षेत्र में एफएसजीडी मुख्य रूप से उच्च अंतर्देशीय हाइड्रोलिक हेड द्वारा नियंत्रित होता है, और आरएसजीडी ज्वार द्वारा नियंत्रित होता है। अध्ययन से प्राप्त एसजीडी प्रवाह की तुलना जलग्रहण क्षेत्र में नदियों के वार्षिक निर्वहन के अनुपात की गणना करके प्रमुख भारतीय नदियों के प्रवाह से की जाती है (चित्र 3.5.11.1)। रिपोर्ट किए गए निष्कर्ष तटीय भूजल संसाधनों के प्रबंधन में जनता और निर्णय निर्माताओं को लाभान्वित कर सकते हैं और निकटवर्ती क्षेत्र में जल विज्ञान और भू–रासायनिक प्रक्रियाओं को चित्रित करने पर काम करने वाले अनुसंधानकर्ताओं के लिए दिलचस्प हैं।



चित्र 3.5.11.1 : भारत की प्रमुख नदियों के जलग्रहण क्षेत्र अनुपात के संदर्भ में नदी के निर्वहन के साथ गणना की गई एसजीडी प्रवाह की तुलना।

यह कार्य सिविल इंजीनियरिंग विभाग, मणिपाल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कर्नाटक के लिनो वाई., उदयशंकर, एच. एन. और बालकृष्ण के. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129394

सुरेश बाबू, डी.एस., मुरुगन, आर

3.5.12 गंभीर रूप से कमजोर मुहाना द्वीप पारिस्थितिकी तंत्र में भूमि तटस्थता पर मानवजनित हस्तक्षेप : मुनरो द्वीप (भारत) का एक मामला

एस्टुरीन द्वीपों सहित सभी परिदृश्य, आम तौर पर भूमि की गतिशीलता पर सभी मानवजनित हस्तक्षेपों में अपने भू–आकृतिक समस्थिति को बहाल करने का प्रयास करते हैं। मुनरो द्वीप भारी पर्यावरणीय गिरावट का अनुभव कर रहा है, जैसे कि भूमि का धंसना, गंभीर ज्वारीय/मानसून बाढ़, बिल्ड–अप का कम होना और कृषि उत्पादकता में भारी गिरा. वट। यह अध्ययन बहु–विषयक दृष्टिकोण के माध्यम से मुनरो द्वीप में भूमि क्षरण के लिए मानव–भू–आकृतिक हस्तक्षेपों की भूमिका की जांच करता है। अध्ययन क्षेत्र में विभिन्न भू–आकृतिक और भौगोलिक प्रक्रियाओं को समझने के लिए 1960 से 2021 तक लगभग छह दशकों की अवधि के बहु–दिनांकित, बहु–रिजॉल्यूशन उपग्रह उत्पादों और प्रकाशित मानचित्रों का उपयोग किया गया था। क्षेत्र में ज्वारीय हाइड्रो डायनामिक परिवर्तनों के साथ–साथ भूमि तटस्थता में गड़बड़ी के कारण कारकों का पता लगाने के लिए अस्थायी बाथमीट्रिक डेटासेट का मूल्यांकन, नदी और मुहाना की लवणता माप, क्षेत्र के बोरहोल डेटा लॉग और द्वीप के विद्युत प्रतिरोधकता सर्वेक्षण का विश्लेषण किया गया। अध्ययन से पता चलता है कि अध्ययन अवधि के दौरान कुल भूमि क्षेत्र का लगभग 14 प्रतिशत गायब हो गया था, और 25 प्रतिशत से अधिक क्षेत्र तनाव में है, जिससे भूमि का और अधिक क्षरण हुआ। भूमि धंसने/बाढ़ के कारण 500 से अधिक परिवारों को अपना घर खाली करने के लिए मजबूर होना पड़ा है। कल्लादा नदी में थेनमाला जलाशय के निर्माण के बाद कल्लादा नदी से आवश्यक मीठे पानी और तलछट की आपूर्ति में कमी के साथ–साथ अनियंत्रित रेत खनन, मुनरो द्वीप के पर्यावरणीय क्षरण के प्रमुख कारक हैं। यह पेपर एक भू–आकृतिक प्रणाली पर मानव–प्रेरित हाइड्रोजियोमॉर्फिक हस्तक्षेप की भूमिका और सह–संबंधों का वर्णन करता है, जो एनेस्थुराइन द्वीप पारिस्थितिकी तंत्र के पर्यावरणीय क्षरण और भूमि धंसाव संकट के प्रभारी हैं और ऐसे क्षेत्र की प्रबंधन कार्यनीतियों से संबंधित चिंताओं पर चर्चा करते हैं।

https://doi.org/10.1038/s41598-023-28695-w

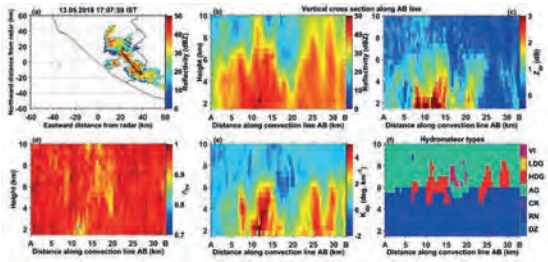
रफीक एम.के., अनूप टी.आर., श्रीराज एम.के., प्रसाद आर., शीला नायर एल., कृष्णकुमार ए.

3.6 वायुमंडलीय विज्ञान समूह

3.6.1 सी–बैंड पोलारिमेट्रिक रडार, उपग्रह और संख्यात्मक सिमुलेशन का उपयोग करते हुए उष्णकटिबंधीय तटीय क्षेत्र पर प्री–मानसून संवहनी प्रणालियों का विश्लेषण

दक्षिणी प्रायद्वीपीय भारत में प्री–मानसून संवहनी प्रणालियों का विश्लेषण सी–बैंड रडार और संख्यात्मक सिमुलेशन का उपयोग करते हुए किया गया है। रडार पोलारिमेट्रिक माप के आंकड़े बताते हैं कि अंतर परावर्तन (जेडडीआर) और विशिष्ट अंतर चरण (केडीपी) का वितरण संवहन क्षेत्रों में बहुत अधिक फैला हुआ है (चित्र 3.6.1.1)। केडीपी का वितरण समताकार क्षेत्रों में ऊर्ध्वाधर स्तर पर लगभग एक समान है। स्तरीकृत क्षेत्रों पर जेडडीआर का माध्य प्रोफाइल पिघलने के स्तर के निकट एक विशिष्ट स्थानीय मैक्सिमा दर्शाता है। 13 मई 2018 को एक पृथक गहरी संवहनी प्रणाली पर एक व्यापक विश्लेषण किया गया है। योजना स्थिति संकेतक (पीपीआई) आरेख और उपग्रह द्वारा मापा गया बादल शीर्ष तापमान प्रदर्शित करता है कि इस क्षेत्र में बहुत कम समय के अंदर प्री–मानसून गहरी संवहन प्रणाली बहुत तेजी से विकसित हो सकती है। सतह के निकट भारी वर्षा केडीपी (5 डिग्री से अधिक कि.मी.–1) के उच्च मान में परिलक्षित होती है। जेडडीआर के उच्च मान (3 से अधिक डीबी) को निचले स्तरों पर मापा गया, जो बड़ी वर्षा की बूंदों के चपटे आकार को दर्शाता है। तूफान के अंदर विभिन्न ऊंचाइयों पर थोक माइक्रोफिजिकल गुणों को समझने के लिए पांच चर (जेडएच, जेडडीआर, पीएचवी, केडीपी, और टी) के साथ एक फजी लॉजिक–आधारित हाइड्रोमेटोर पहचान एल्गोरिदम लागू किया गया है। पिघलने वाली परत के पास बड़े ग्रेपेल कणों की

उपस्थिति संवहनशील कोर क्षेत्रों के अंदर मजबूत अपड्राफ्ट का संकेत देती है। ऊर्ध्वाधर बर्फ हाइड्रोमेटोर एक मजबूत विद्युत क्षेत्र के अस्तित्व का प्रतीक है जो उन्हें लंबवत रूप से संरेखित करता है। स्पेक्ट्रल बिन माइक्रोफिजिक्स (एसबीएम) योजना के साथ संख्यात्मक सिमुलेशन तूफान की अधिकांश विशेषताओं को काफी अच्छी तरह से उत्पन्न कर सकता है। विशेष रूप से, सिम्युलेटेड परावर्तनशीलता, ग्रेपेल मिश्रण अनुपात और वर्षा देखे गए मूल्यों के साथ अच्छे समझौते में थे।



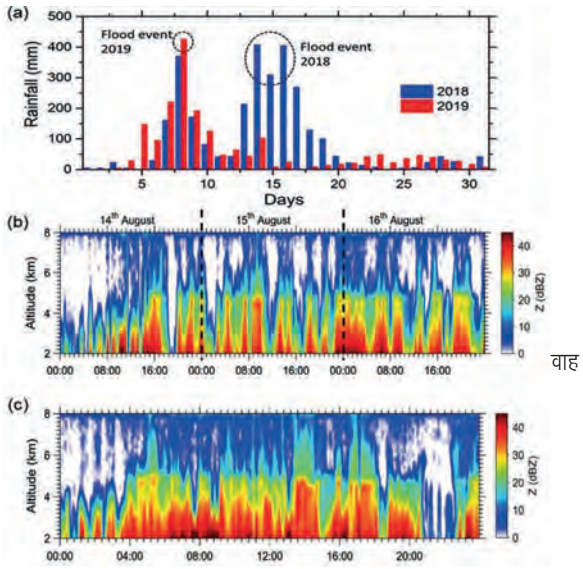
चित्र 3.6.1.1 : (ए) 13 मई 2018 को रडार परावर्तन औसतन 2.5 और 3.5 कि.मी. की ऊंचाई के बीच था। (बी) परावर्तन, (सी) जेडडीआर, (डी) पीएचवी, (ई) केडीपी और (एफ) का ऊर्ध्वाधर विषम–विभागीय 17:07:59 आईएसटी पर एबी संवहन लाइन के साथ हाइड्रोमेटियोर प्रकारों की पहचान की गई।

https://doi.org/10.3390/atmos13091349

धर्मदास जश, रेसमी ई.ए., उन्नीकृष्णन सी.के., सुमेश आर. के., सुमित कुमार, नीता सुकुमार

3.6.2 दक्षिण पश्चिम मानसून के दौरान पश्चिमी घाट पर अत्यधिक वर्षा की घटनाओं की सूक्ष्मभौतिक विशेषताएं

2018 और 2019 के मानसून अवधि में बाढ़ के दौरान दक्षिणी पश्चिमी घाट (भारत) पर मुन्नार (10 डिग्री 9′ 19.94′′ उत्तर, 77डिग्री1′ 6.65′′ पूर्व, एमएसएल से 1820 मीटर ऊपर) के राजमल्ले में उच्च–ऊंचाई वाले बादल भौतिकी वेधशाला (एचएसीपीओ) में देखी गई अत्यधिक वर्षा की घटनाओं की जांच की जाती है। माइक्रो रेन रडार (एमआरआर) और सीलोमीटर के अवलोकनों का उपयोग 14–16 अगस्त 2018 और 8 अगस्त 2019 को तीव्र वर्षा एपिसोड के दौरान वर्षा सूक्ष्मभौतिकी और बादलों के ऊर्ध्वाधर वितरण का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है। वर्ष 2018 की घटना के दौरान ड्रॉप साइज डिस्ट्रीब्यूशन (डीएसडी) स्पेक्ट्रा में बड़ी संख्या में छोटे से मध्यम आकार की बूंदें होती हैं, जिसके परिणामस्वरूप द्रव्यमान–भारित माध्य व्यास (डीएम) 1.2 मिमी (इमेज 3.6. 2.1) के साथ 48 डीबीजेड की अधिकतम परावर्तनशीलता होती है। उसी समय, 2019 की घटना में बड़ी गिरावट की विशेषता है और इसके परिणामस्वरूप 53 डीबीजेड की उच्च परावर्तनशीलता और डीएम मान 1.4 मि.मी. पर स्थानांतरित हो गया। 8 अगस्त 2019 को गहन बारिश के घंटों के दौरान एनटी में मामूली बदलाव के साथ डीएम और σm की लगातार वृद्धि एक मिश्रित–चरण माइक्रोफिजिकल प्रक्रिया को दर्शाती है जो वर्षा जल की मात्रा (22 ग्राम–3) के साथ गहरे क्लाउड बैंड (बादल शीर्ष तापमान का 217 के) से संवहनी वर्षा के उत्पादन को बढ़ा सकती है। उच्च वर्षा दर (50 से अधिक एमएमएचआर–1) के अनुरूप स्केल किए गए वर्षा बूंद आकार वितरण के मापदंडों से पता चलता है कि डीएसडी में भिन्नता को नियंत्रित करने वाली माइक्रोफिजिकल प्रक्रिया इन अत्यधिक वर्षा की घटनाओं के दौरान दृढ़ता से नियंत्रित होती है। डीएसडी 2018 मानसून अवधि में अरब सागर से असामान्य नमी संवहन द्वारा समर्थित लगातार, व्यापक वर्षा से विकसित हुए हैं। ऊंचे इलाकों में नमी के एकत्र होने से लगातार दो घंटों में भारी बारिश हुई और 8 अगस्त 2019 को मिनी–क्लाउड फटने (एमसीबी) की घटना हुई, जिससे क्षेत्र में अचानक बाढ़ आ गई।



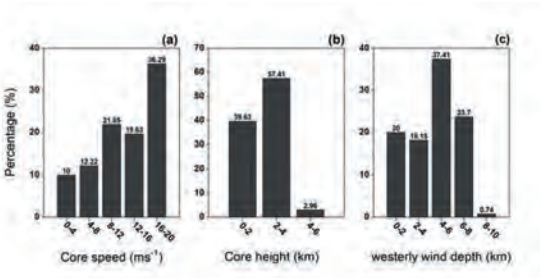
चित्र 3.6.2.1 : अगस्त 2018 और 2019 में वर्षा की समय श्रृंखला, और (बी) 14–16 अगस्त 2018 के दौरान और (सी) 8 अगस्त 2019 के दौरान रडार परावर्तन की समय ऊंचाई विषम–अनुभाग

https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106322

सुमेश आर.के., रेसमी ई.ए., उन्नीकृष्णन सी.के., धर्म दास जश, पद्मलाल डी.

3.6.3 भारत के पश्चिमी घाट में उच्च ऊंचाई वाले स्थल पर मानसून के निम्न–स्तरीय जेट की विशेषताएं और वर्षा गतिविधि के साथ इसका संबंध देखा गया

वर्तमान कार्य में, भारत के पश्चिमी घाट में एक उच्च ऊंचाई वाले स्थल (महाबलेश्वर, 1348 मीटर एएमएसएल) से लिए गए तीन साल (2016–2018) रेडियोसॉन्डे अवलोकनों का उपयोग करते हुए मानसून निम्न–स्तरीय जेट (एमएलएलजे) विशेषताओं और वर्षा गतिविधि के साथ इसके संबंध का अध्ययन किया गया है। आंचलिक और मध्याह्नीय हवाओं के प्रारंभिक विश्लेषण में मध्याह्नीय हवाओं की तुलना में आंचलिक हवाओं में मजबूत विशेषताओं के साथ ऊंचाई के संबंध में एक स्पष्ट मासिक भिन्नता दिखाई दी। दक्षिण पश्चिम मानसून के दौरान आंचलिक पवन और ऊर्ध्वाधर शियर का विश्लेषण करने से विशेष रूप से 5 कि.मी. से नीचे की ऊंचाई के संबंध में स्पष्ट अंतर–मौसमी भिन्नता दिखाई दी। व्युत्पन्न एमएलएलजे विशेषताएं, जैसे कि कोर गति, कोर ऊंचाई और पश्चिमी हवा की गहराई, ने भी स्पष्ट अंतर–मौसमी भिन्नता प्रदर्शित की, जहां कोर ऊंचाई तुलनात्मक रूप से अपरिवर्तनीय थी (चित्र 3.6.3.1)। जून और सितंबर की तुलना में जुलाई और अगस्त के दौरान उच्च कोर गति और पश्चिमी हवा की गहराई सहित जोनल हवा में मजबूत आंचलिक हवा और ऊर्ध्वाधर शियर देखी गई। इसके अलावा, वर्षा गतिविधि के साथ एमएलएलजे संबंध का विश्लेषण किया गया है। ब्रेक अवधि की तुलना में मानसून की सक्रिय अवधि के दौरान मुख्य गति और पश्चिमी हवा की गहराई में वृद्धि देखी गई। बाद में, भारी और उच्च वर्षा से पहले, उसके दौरान और बाद में एमएलएलजे विशेषताओं के विकास का विश्लेषण किया गया, जिसमें वर्गीकृत वर्षा की घटनाओं से पहले और उसके दौरान जोनल पवन, जोनल पवन में ऊर्ध्वाधर शियर, कोर गति और पश्चिमी हवा की गहराई को मजबूत किया गया। घटना से पहले अरब सागर से भारतीय भूमि तक प्रचुर मात्रा में नमी का परिवहन क्षेत्रीय जल वाष्प प्रवाह के विश्लेषण में देखा गया था। कुछ एमएलएलजे विशेषताओं की तीव्रता से अधिकतर प्रचुर मात्रा में नमी आती है, जिससे संभवतः अध्ययन क्षेत्र में भारी या उच्च वर्षा होती है।



चित्र 3.6.3.1 : 2016 से 2018 के मानसून सीजन के दौरान रेडियोसोंडे अवलो. कनों से निकाली गई (ए) कोर गति, (बी) कोर ऊंचाई और (सी) पश्चिमी हवा की गहराई में घटनाओं का प्रतिशत दर्शाने वाला बार प्लॉट

जश यह कार्य भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे से लीना पी. पी., संकेत बी. आर., अनिल कुमार वी., किशोर कुमार जी., रोहित डी. पाटिल और पंडितुराई जी. के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1007/s00704-022-04167-5

रेस्मी ई. ए.

3.6.4 उत्तर–पूर्वी मानसून संवहन और शुरुआत

तमिलनाडु के पूर्वी तट पर (14 डिग्री एन तक) समग्र ओएलआर मान 210 डब्ल्यू. मी.–2 से कम है जो इस क्षेत्र में गंभीर संवहन का संकेत देता है। इसलिए, पूर्वोत्तर मानसून की शुरुआत प्रायद्वीप के दक्षिणी भाग में 16 डिग्री एन उत्तर या उसके आसपास बड़े पैमाने पर संवहन (कम ओएलआर के साथ) से जुड़ी है। मानसून की शुरुआत इस क्षेत्र में बड़ी मात्रा में वर्षा योग्य जल सामग्री (नमी सामग्री) की उपस्थिति से भी जुड़ी हुई है। प्रायद्वीप के चरम दक्षिणी भागों और तमिलनाडु के पूर्वी तट पर, पीडब्ल्यूसी मूल्यों की उच्च मात्रा (42 किग्रा/वर्ग मीटर से अधिक) देखी गई है। विश्लेषण पूर्वोत्तर मानसून की शुरुआत से जुड़े क्षेत्र में लंबवत एकीकृत नमी अभिसरण के स्थानिक वितरण को दर्शाता है। यह आलेख दक्षिण प्रायद्वीप के पूर्वी तट पर नमी के प्रवाह की प्रचुरता को भी दर्शाता है। इसलिए, मानसून की शुरुआत क्षेत्र में बड़ी मात्रा में नमी प्रवाह और बड़े पैमाने पर संवहन की उपस्थिति से जुड़ी है। आंचलिक हवाओं का समग्र अक्षांश–ऊंचाई वितरण औसतन 80 डिग्री ई–90 डिग्री ई के बीच होता है। 13–17 डिग्री पूर्व के बीच अधिकतम 975 पीएचए से 700 पीएचए

तक पूर्वी हवा चलती है। सतह पर शून्य क्षेत्रीय पवन रेखा 10 डिग्री एन के करीब है, जो पूर्व–पश्चिम गर्त रेखा की उपस्थिति का सुझाव देती है। भूमध्य रेखा और 5 डिग्री एन के बीच, अधिकतम पश्चिमी आंचलिक हवाएं होती हैं। आंचलिक पवन पैटर्न स्पष्ट रूप से ऊंचाई के साथ थोड़ा दक्षिण की ओर झुकाव दर्शाता है। विश्लेषण से पता चलता है कि पेंटाड कम्पोजिट ओएलआर पैटर्न पूर्वोत्तर मानसून की शुरुआत से जुड़ा है। यह प्लॉट राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान और वायुमंडलीय प्रशासन (एनओएए) उपग्रहों से प्राप्त अवलोकन किए गए ओएलआर डेटा का उपयोग करते हुए बनाया गया था। विश्लेषण से पता चलता है कि प्रायद्वीप का दक्षिणी भाग, विशेष रूप से पूर्वी तट 210 डब्ल्यू. मी.–2 से कम ओएलआर मान के साथ बड़े पैमाने पर संवहन से ढका हुआ है।

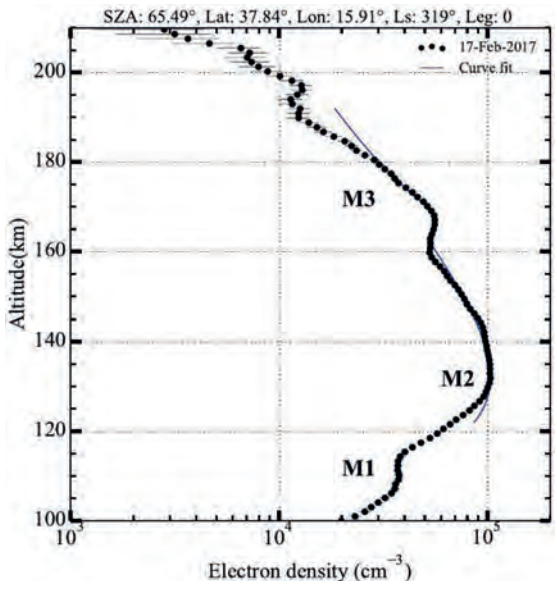
यह आईएमडी मौसम विज्ञान मोनोग्राफ पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के प्रतिष्ठित वैज्ञानिक राजीवन एम. के सहयोग से तैयार किया गया था।

https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19649.53603

उन्नीकृष्णन सी.के.

3.6.5 मंगल ग्रह के दिन के आयनमंडल में एम3 इलेक्ट्रॉन घनत्व परत : मावेन रोज अवलोकनों का विश्लेषण

एमएवीईएन अंतरिक्ष यान पर रेडियो ऑकल्टेशन साइंस एक्सपेरिमेंट (आरओएसई) से प्राप्त मार्टियन डेसाइड इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल में ऊपरी एम3 परत की विशेषताओं की जांच की गई है। एम3 परत प्रमुख आयनोस्फेरिक एम2 पीक के ऊपर इलेक्ट्रॉन घनत्व में एक स्थानीय वृद्धि है। एम3 परत को चिह्नित करने हेतु पिछले अध्ययनों द्वारा उपयोग किए गए अंतरिक्ष यान अवलोकनों की तुलना में आरओएसई माप में व्यापक अक्षांशीय और सौर आंचल कोण (एसजेडए) कवरेज है। जुलाई 2016 से दिसंबर 2020 तक 179 डेसाइड (एसजेडए 85 डिग्री से कम) इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल का विश्लेषण किया गया (चित्र 3.6.5.1) और यह दर्शाता है कि एम3 परत की विशिष्ट ऊंचाई लगभग 180 (±10) कि.मी. है, जिसका घनत्व लगभग 8 (±3) × 103 सेमी–3, और एम2 शिखर से लगभग 43 (±8) कि.मी. ऊपर होता है। ये मान एमजीएस आरओ डेटा का उपयोग करते हुए पहले के अध्ययन में बताए गए मूल्यों के अनुरूप हैं। एम3 परत का घनत्व 55 डिग्री से 85 डिग्री की सीमा में एसजेडए में परिवर्तन के प्रति असंवेदनशील प्रतीत होता है। बढ़ते एसजेडए के साथ एम3 शिखर ऊंचाई में बढ़ती प्रवृत्ति एम2 के समान निरंतर दबाव स्तरों पर एम3 के बनने का संकेत हो सकती है। उत्तरी गोलार्ध में, एम3 शिखर घनत्व और ऊंचाई दोनों अक्षांशीय परिवर्तनों के प्रति असंवेदनशील प्रतीत होते हैं। एम3 परत के उत्पादन के लिए सबसे आम तौर पर उद्धृत कारण इलेक्ट्रॉन तापमान में वृद्धि और क्रस्टल चुंबकीय क्षेत्र के कारण होने वाली ऊर्ध्वाधर प्लाज्मा गति है। एक–आयामी फोटोकैमिकल मॉडल का उपयोग करने वाले हमारे सिमुलेशन से पता चलता है कि इलेक्ट्रॉन तापमान वृद्धि के कारण विघटनकारी पुनर्संयोजन दर में कमी एम3 परत के निर्माण में योगदान नहीं कर सकती है। यह निष्कर्ष निकाला गया है कि क्रस्टल चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति भी एम 3 परत के गठन की पूरी तरह से व्याख्या नहीं कर सकती है।



चित्र. 3.6.5.1 : एक मेवेन रेडियो गुप्त इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल जो शीर्ष पर एम3 उभार दिखाती है। सौर आंचल कोण (एसजेडए), अक्षांश (अक्षांश), देशांतर (लोन), और सौर देशांतर (एलएस) संपूर्ण गूढ़ता का प्रतिनिधि शीर्ष पर दिखाया गया है। प्रवेश पैर के दौरान मापे गए प्रोफाइल के लिए पैर का मान शून्य है और निकास पैर के दौरान मापे गए प्रोफाइल के लिए एक है।

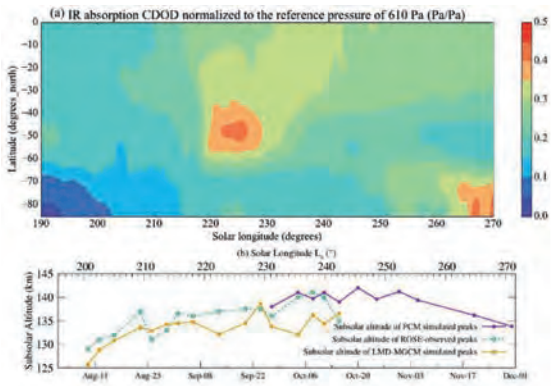
यह कार्य अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, तिरुवनंतपुरम की स्मि. था वी. थम्पी और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद के अनिल भारद्वाज के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1016/j.icarus.2022.115062

वृंदा मुकुमदान

3.6.6 2016 के क्षेत्रीय धूल तूफान के लिए मंगल ग्रह के आयनमंडल की आम तौर पर तीव्र और विलंबित प्रतिक्रिया : एमएवीईएन अवलोकन और मॉडल का उपयोग करते हुए एक अध्ययन

मंगल ग्रह पर धूल भरी आंधियों के दौरान, वायुमंडलीय ताप और विस्तार आयनोस्फेरिक शिखर को ऊपर की ओर ले जाता है। आम तौर पर, शिखर की ऊंचाई 10 कि.मी. से अधिक नहीं बढ़ती है, और यह वृद्धि धूल भरी आंधी के विस्तार के साथ–साथ होती है। जबकि, फेलिसी आदि (2020), मार्स एटमॉस्फियर वोलेटाइल इवोल्यूशन (एमएवीईएन) रेडियो ऑकल्टेशन साइंस एक्सपेरिमेंट (आरओएसई) का उपयोग करते हुए, अक्तूबर 2016 की शुरुआत में एक मामूली धूल भरी आंधी के दौरान दक्षिणी अक्षांश पर लगभग 20 कि. मी. की असामान्य रूप से बड़ी वृद्धि दर्ज की गई। यहां, यह जांच की जाती है कि इन अवलोकनों में आयनोस्फेरिक शिखर की ऊंचाई इतनी क्यों बढ़ गई। आरओएसई अवलोकनों की सीमित सीमा से परे आयनोस्फेरिक शिखर ऊंचाई मूल्यों की समय श्रृंखला को एक–आयामी फोटोकैमिकल मॉडल लागू करके बढ़ाया गया था, जिसमें उदासीन वायुमंडलीय स्थितियां आरओएसई द्वारा देखे गए समान अक्षांशों और सौर आंचल कोणों पर इन–सीटू एमएवीईएन न्यूट्रल गैस आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर अवलोकनों पर आधारित होती हैं (चित्र 3.6.6.1)। यह पाया गया है कि आयनोस्फेरिक शिखर की ऊंचाई पूरे अक्तूबर 2016 में सबसे अधिक थी, फिर भी स्थानीय और वैश्विक वायुमंडलीय धूल लोडिंग 1 माह पहले सबसे अधिक थी। यह अनुमान लगाया गया है कि (ए) चरम ऊंचाई में असामान्य रूप से बड़े 20 कि.मी. की वृद्धि का एक हिस्सा और (बी) सबसे बड़ी धूल लोडिंग और उच्चतम शिखर ऊंचाई के बीच असामान्य देरी दोनों पेरी हेलियन की घटना से जुड़े थे, जो अक्तूबर 2016 के अंत में वायुमंडल के सौर ताप को अधिकतम कर देता है।



चित्र 3.6.6.1 : (ए) सौर देशांतर रेंज 190–270 डिग्री के लिए मंगल ग्रह वर्ष 33 के लिए आंचलिक रूप से औसत कॉलम धूल ऑप्टिकल गहराई जिसमें अगस्त–अक्तूबर 2016 की अवधि, (बी) आरओएसई प्रोफाइल की उप सौर शिखर ऊंचाई (खुली सर्कल) और मॉडल इनपुट के रूप में एमएवीईएन इन–सिटु अवलोकनों के साथ फोटोकैमिकल मॉडल (पीसीएम) का उपयोग करते हुए सिम्युलेटेड प्रोफाइल शामिल है। पीले वर्ग अगस्त–अक्तूबर 2016 में आरओएसई अवलोकनों के लिए उपयुक्त स्थितियों के साथ एलएमडी–एमजीसीएम सिमुलेशन का उपयोग करते हुए गणना की गई शिखरों के उप–सौर मान दिखाते हैं।

यह कार्य अमेरिका के बोस्टन विश्वविद्यालय के पॉल विदर्स और इंस्टीट्यूटो डी एस्ट्रोफिसिका डी अंडालुसिया–सीएसआईसी, ग्रेनाडा, स्पेन के फ्रांसिस्को गोंजालेज–गैलिंडो के सहयोग से किया गया था।

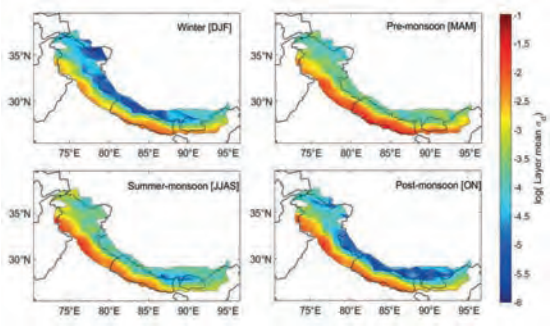
https://doi.org/10.1029/2022JE007645

वृंदा मुकुंदन

3.6.7 ध्रुवीकरण–समाधान उपग्रह लिडार अवलोकनों से हिमालय के ऊपर खनिज धूल एरोसोल

हिमालय पर खनिज धूल एरोसोल का मूल्यांकन 11 वर्षों (2006–2018) में क्लाउड–एयरोसोल लिडार और इन्फ्रारेड पाथ फाइंडर सैटेलाइट ऑब्जर्वेशन (सीएएलआईओपी) उपग्रह पर ऑर्थोगोनल ध्रुवीकरण (सीएएलआईपीएसओ) के साथ क्लाउड–एरोसोल लिडार के ध्रुवीकरण–समाधान अवलोकनों का उपयोग करते हुए किया जाता है (चित्र 3.6.7.1)। धूल एरोसोल के कारण विलुप्त होने के गुणांक को विध्रुवण अनुपात के अवलोकन का उपयोग करते हुए पुनर्प्राप्त किया जाता है जो बिखरने की मात्रा में धूल एरोसोल के सापेक्ष योगदान देता है। धूल विलुप्ति गुणांक हिमालय पर महत्वपूर्ण क्षेत्रीय और मौसमी भिन्नता दिखाते हैं। प्री–मानसून सीजन (मार्च–मई) के दौरान उच्च धूल लोडिंग देखी जाती है जबकि ग्रीष्मकालीन मानसून सीजन (जून–सितंबर) के दौरान धूल लोडिंग कम होती है। इसका कारण हिमालय पर चलने वाली कमजोर पछुआ हवाओं से जुड़ी धूल परिवहन में कमी है। क्षेत्रीय रूप से, मध्य–हिमालय में धूल विलुप्त होने का गुणांक उच्चतम है, जिसमें सर्दी (दिसंबर–फरवरी) से प्री–मानसून (मार्च–मई) तक मौसम बदलने पर 10 गुना

वृद्धि होती है। प्रदूषित धूल (मानवजनित एरोसोल के साथ संयुक्त धूल) हिमालय पर कुल एरोसोल का 64–74 प्रतिशत योगदान करती है। शुष्क जमाव के कारण हिमालय पर पर्याप्त मात्रा में धूल एरोसोल (1–31 मि.ग्रा. मी.–2.दिन–1) जमा हो जाते हैं, जिससे ताजा बर्फ पर अल्बेडो 0.3 प्रतिशत और पुरानी बर्फ पर 2.7 प्रतिशत तक कम हो जाता है, जिससे वायुमंडल के शीर्ष पर 0.38–23.7 डब्ल्यू.एम–2 का विकिरण बल। इसलिए हिमालय क्रायोस्फीयर में बड़े पैमाने पर गर्मी का अनुभव हो सकता है जिससे बर्फ पिघलेगी और बर्फ के आवरण में कमी आएगी।



चित्र 3.6.7.1 : 11 वर्षों (2006–2018) में हिमालय पर औसत धूल ऑप्टिकल गहराई (τडी) का स्थानिक वितरण।

यह कार्य अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम के सुरेश बाबू एस. और विजयकुमार एस. नायर के सहयोग से किया गया था।

https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2023.119584

लक्ष्मी एन. बी.

4. अनुसंधान परिणाम

4.1 प्रकाशन

4.1.1 पत्रिकाओं (एससीआई) में शोध पत्र

1. आदित्य नायक, पंत, एन. सी., शर्मा, जे. जे., भंडारी, ए., नीलांजना सरकार (2022). मेटामोर्फिक एवोल्यूशन ऑफ द नॉर्थ दिल्ली फोल्ड बेल्ट, इम्प्लीकेशंस ऑन दिल्ली ओरोजेनी एंड रोडिनिया कनेक्शन। जियोलॉजिकल जर्नल, खंड 57 (9), पृष्ठ 3496–3520. https://doi.org/10.1002/gj.4458

2. आलम, एम., **तृप्ति, एम.,** गुरुमूर्ति, जी. पी., आरिफ, एम., सोहरीन, वाई., सिंह, ए. डी., राधाकृष्ण, टी., पांडे, डी. के., वर्मा, के. (2023). हाइड्रोक्लाइमेटिक कंडिशंस एंड सेडिमेंट प्रोवेनेंस इन द नॉर्थईस्टर्न अरेबियन सी सिंस द लेट मियोसीन : इनसाइट्स फ्रॉम जियोकेमिकल एंड एनवायर्नमेंटल मैग्नेटिक रिकॉर्ड्स एट आईओडीपी साइट यू1457 ऑफ लक्ष्मी बेसिन। जियोलॉजिकल मैग्ज़ीन, खंड 160 (4), पृष्ठ 813–829. https://doi.org/10.1017/S0016756822001273

3. **अमल देव, जे., नीलांजना सरकार, स्नेहा मुखर्जी, टॉमसन, जे. के.** (2022). फेज इक्विलिब्रियम मॉडलिंग एंड जिरकोन–मोनाजाइट जियोक्रोनोलॉजी ऑफ एचटी–यूएचटी ग्रैनुलाइट्स फ्रॉम कंबम अल्ट्राहाई–टेम्प्रेचर बेल्ट, साउथ इंडिया। इंटरनेशनल जियोलॉजी रिव्यू, खंड 65 (9). पृष्ठ 1457–1475. https://doi.org/10.1080/00206814.2022.2091671

4. **अमल देव, जे., टॉमसन, जे. के.,** विजया कुमार, टी., नीलांजना सरकार (2023). एज एंड पेट्रोजेनेसिस ऑफ मेफिक ग्रैनुलाइट्स फ्रॉम सेंट्रल मदुरई ब्लॉक, साउथ इंडिया : इम्प्लीकेशंस ऑन रीजनल टेक्टोनिक्स। जियोलॉजिकल मैग्जीन, खंड 160 (5), पृष्ठ 955–971. https://doi.org/10.1017/S0016756823000079

5. **अर्का रॉय,** लियुआन वू (2023). जनरेलाइज्ड गॉस–एफएफटी 3डी फॉरवर्ड ग्रेविटी मॉडलिंग फॉर इरेगुलर टोपोग्राफिक मास हैविंग एनी 3डी वेरिएबल डेंसिटी कंट्रास्ट। कंप्यूटर्स एंड जियोसाइंसेज़, खंड 172, आर्ट. 105297. https://doi.org/10.1016/j.cageo.2023.105297

6. **अर्का रॉय, प्रसाद, एम., पद्मा राव, बी., टॉमसन, जे. के.** (2023). एस्टीमेशन ऑफ मोह डेप्थ बेंथ सदर्न इंडियन शील्ड बाय इंवर्टिंग ग्रेविटी एनोमेलीज़ कंस्ट्रेंड बाय सेसिमिक डेटा। जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : सोलिड अर्थ, खंड 128 (3), आर्ट. ई2022जेबी025651. https://doi.org/10.1029/2022JB025651

7. अस्वथी शाजी, अनु गोपीनाथ, **अनूप कृष्णन, के.,** साबू प्रभाकरण (2022). ह्यूमिक एसिड्स फ्रॉम एन आर्कटिक फ्जोर्ड, क्रॉसफजॉर्डेन, स्पिट्सबर्गेन। पोलिश पोलर रिसर्च, खंड 43 (4), पृष्ठ 311–324ण https://doi.org/10.24425/ppr.2022.143311

8. **बेन्सी जॉन, कृपा के. नायर, अनूप कृष्णन, के.** (2022)। सिंथेसिस एंड एप्लीकेशन ऑफ ए थियोल फंक्शनलाइज्ड क्ले फॉर बोरवेल वॉटर प्यूरिफिकेशन : माइक्रोकेमिकल कैरेक्टरस्टिक्स एंड एडजॉर्प्शन स्टडीज़। केमिकल इंजीनियरिंग रिसर्च एंड डिजाइन, खंड 190, पृष्ठ 33–53. https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.11.054

9. **बिविन जी. जॉर्ज, ज्योतिरंजन एस. रे,** पिल्लई, एस. पी., महला, एम. के., कुमार, एस., काले, वी. एस. (2023)। सी–एसआर–पीबी आइसोटोप सिस्टेमेटिक्स ऑफ द कार्बोनेट सिक्वेंसिस ऑफ कलादगी सुपरग्रुप, इंडिया : इम्प्लीकेशंस फॉर बेसिन एवोल्यूशन एंड कोरिलेशन विद प्रोटेरोजियोक ग्लोबल इवेंट्स। प्रीकैम्ब्रियन रिसर्च, खंड 388, आर्ट. 107014. https://doi.org/10.1016/j.precamres.2023.107014

10. डे, एस., चौहान, एन., महला, एम. के., चक्रवर्ती, पी., वशिष्ठ, ए., जैन, वी., **ज्योतिरंजन एस. रे** (2022). डोमिनेंट रोल ऑफ डिग्लेसिएशन इन लेट प्लेइस्टोसिन – अर्ली होलोसीन सेडिमेंट एग्रेडेशन इन द अपर चिनाब वैली, नॉर्थवेस्ट हिमालय। क्वाटर्नरी रिसर्च, खंड 113, पृष्ठ 122–133. https://doi.org/10.1017/qua.2022.57

11. **धर्मदास जैश, रेस्मी, ई. ए., उन्नीकृष्णन, सी. के., सुमेश, आर. के., सुमित कुमार, नीता सुकुमार** (2022). एनालायसिस ऑफ प्री–मॉनसून कंवेक्टिव सिस्टम्स ओवर ए ट्रॉपिकल कोस्टल रीजन यूजिंग सी–बैंड पोलरिमेट्रिक रडार, सेटेलाइट एंड न्यूमेरिकल सिमुलेशन। एटमोस्फेयर, खंड 13 (9), आर्ट. 1349. https://doi.org/10.3390/atmos13091349

12. हरिदेवी, सी. के., हार्दिकर, आर., **जुबिन थॉमस,** प्रधान, यू. के., अपर्नमोल, टी. ए., राकेश, पी. एस., विवेक, एम. ए., साहू, बी., रफीक, एम. (2022). ब्लूम रिपोर्ट ऑफ नोक्टिलुका सिंटिलन्स, जिम्नोडिनियम वुल्फि एंड गिनीर्डिया डेलिकैटुला फ्रॉम शास्त्री इस्टुअरी, वेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया। रीजनल स्टडीज़ इन मरीन साइंस, खंड 56, आर्ट. 102689. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102689

13. हर्ष राज, रवि भूषण, **उपासना एस. बनर्जी,** जेना, पी. एस., अंकुर जे. दाभी (2022). सीज़नल वेरिएशन ऑफ सर्फेस सीवॉटर रेडियोकार्बन इन द अंडमान सी एज़ रिकॉर्डिड इन कोरल। जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल रेडियोएक्टिविटी, खंड 255, आर्ट. 107021. https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2022.107021

14. हर्ष राज, रवि भूषण, **उपासना एस. बनर्जी,** मुरुगनाथम, एम., चिन्मय शाह, रोमी नांबियार, अंकुर जे. दाभी (2022). एयर–सी सीओ2 एक्सचेंज रेट इन द नॉर्दन इंडियन ओशियन बेस्ड ऑन कोरल रेडियोकार्बन रिकॉर्ड्स। एप्लाइड जियोकेमिस्ट्री, खंड 137, आर्ट. 105208. https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2022.105208

15. जिबिन प्रदीप, शाजी, ई., सुबीश चंद्रन, सी. एस., अजस, एच., विनोद चंद्रा, एस. एस., धनिल देव, एस.जी., **सुरेश बाबू, डी. एस.** (2022). असेसमेंट ऑफ कोस्टल वेरिएशंस ड्यू टू क्लाइमेट चेंज यूजिंग रिमोट सेंसिंग एंड मशीन लर्निंग टेक्निक्स : ए केस स्टडी फ्रॉम वेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया। एस्ट्यूराइन, कोस्टल एंड शेल्फ साइंस, खंड 275, आर्ट. 107968. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2022.107968

16. **जीतू शाजी, उपासना एस. बनर्जी, माया, के., कुमार बटुक जोशी,** डाभी, ए. जे., भारती, एन., भूषण, आर., पद्मलाल, डी. (2022). होलोसीन मॉनसून एंड सी–लेवल वेरिएबिलिटी फ्रॉम कोस्टल लोलैंड्स ऑफ केरल, साउथवेस्ट इंडिया। क्वार्टनरी इंटरनेशनल, खंड 642. पृष्ठ 48–62. https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.03.005

17. **जुबिन थॉमस,** नायडू, वी. एस., शनास, पी. आर., भास्करन, पी., नायडू, सी. वी. (2022). इंफ्लूएंस ऑफ रिवर इनफ्लो एंड इट्स इम्पैक्ट ऑन द सेलिनिटी वेरिएशंस एंड फ्लशिंग टाइम इन ए नेटर्वक्ड सिस्टम, नॉर्थवेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया। जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, खंड 131 (2), आर्ट. 90. https://doi.org/10.1007/s12040-022-01837-w

18. **कृष्णा झा, पद्मा राव, बी., श्रीबिन, सी., सिल्पा, एस.** (2023). एनालायसिस ऑफ सेसिमिक नॉइस ऑफ ब्रॉडबैंड सिस्मोलॉजिकल स्टेशंस इंस्टॉल्ड अलॉन्ग द वेस्टर्न घाट्स। जर्नल ऑफ सिस्मोलॉजी, खंड 27 (2), पृष्ठ 325–342.

https://doi.org/10.1007/s10950-023-10138-8

19. **कृष्णकुमार, ए., आदित्य, एस. के., अनूप कृष्णन, के., नंदकुमार, वी., कलिराज, एस., जीनू जोस** (2022)। एस्टेब्लिशमेंट ऑफ बेसलाइन रेफरेंस जियोकेमिकल वैल्यूज़ इन ट्रॉपिकल सॉइल्स ऑफ वेस्टर्न घाट्स : असेसमेंट ऑफ पेरियर बेसिन विद स्पेशल रेफरेंस टू कंटामिनेंट जियोकेमिस्ट्री। क्लीन–सॉइल, एयर वॉटर, खंड 51 (2), आर्ट. 2200382. https://doi.org/10.1002/clen.202200382

20. **कुमार बटुक जोशी,** सिंह, एस. के., हल्ला, जे., अहमद, टी., राय, वी. के. (2022). नियोडायमियम आइसोटोप कॉन्स्ट्रेंट्स ऑन द ओरिजिन ऑफ टीटीजीएस एंड हाई–के ग्रेनिटोइड्स इन द बुंदेलखंड क्रेटन, सेंट्रल इंडिया : इम्प्लीकेशंस फॉर आर्कियन क्रस्टल एवोल्यूशन। लिथोस्फेयर, खंड 2022 (विशेषस 8), आर्ट. 6956845. https://doi.org/10.2113/2022/6956845

21. **कुमार बटुक जोशी, उपासना एस. बनर्जी, चंद्र प्रकाश दुबे,** एलसन पी. ओलिवेरा (2022)। डेट्राइटल जिरकोंस इन क्रस्टल एवोल्यूशन : ए पर्सपेक्टिव फ्रॉम द इंडियन सबकॉन्टिनेंट। लिथोस्फेयर, खंड 2022 (विशेष 8), आर्ट. 3099822. https://doi.org/10.2113/2022/3099822

22. **लक्ष्मी, एन. बी., रेस्मी, ई. ए., पद्मलाल, डी.** (2022). असेसमेंट ऑफ पीएम2.5 यूजिंग सेटेलाइट लिडार ऑर्ब्जवेशंस : इफैक्ट ऑफ बायो–मास बर्निंग एमिशंस ओवर इंडिया। साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, खंड 833, आर्ट. 155215. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155215

23. **लक्ष्मी, एन. बी.,** सुरेश बाबू, एस., विजयकुमार एस. नायर (2023). मिनिरल डस्ट एरोसोल्स ओवर द हिमालायास फ्रॉम पोलेराइजेशन–रिसॉलव्ड सेटेलाइट लिडार ऑर्ब्जवेशंस। एटमोस्फेरिक एनवायर्नमेंट, खंड 296, आर्ट. 119584. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2023.119584

24. लीना, पी. पी., संकेत, बी. आर., कुमार, वी. ए., **रेस्मी, ई. ए.,** कुमार, जी. के., पाटिल, आर. डी., पंडितुराई, जी. (2022)। ऑर्ब्ज़र्वर्ड फीचर्स ऑफ मॉनसून लो–लेवल जेट एंड इट्स रिलेशनशिप विद रेनफॉल एक्टिविटी ओवर ए हाई–एल्टियूड साइट इन वेस्टर्न घाट्स, इंडिया। थ्योरेटिकल एंड एप्लाइड क्लाइमेटोलॉजी। https://doi.org/10.1007/s00704-022-04167-5

25. लिनो, वाई., उदयशंकर, एच. एन., **सुरेश बाबू, डी. एस., मुरुगन, आर., बालकृष्ण, के.** (2023). लार्ज सबमरीन ग्राउंडवॉटर डिसचार्जिस टू द अरेबियन सी फ्रॉम ट्रॉपिकल साउथवेस्टर्न इंडियन कोस्ट : मेज़रमेंट्स फ्रॉम सीपेज मीटर्स डिप्लॉयड ड्यूरिंग द लो टाइड। जर्नल ऑफ हाइड्रोलॉजी, खंड 620, पार्ट ए, आर्ट. 129394. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129394

26. **मिकी मैथ्यू, श्रीलैश, के., अमला, ए. जे., मेरिन, एम. एम., पद्मलाल, डी.** (2022). डाइवर्जिंग मंथली रेनफॉल ट्रेंड्स इन साउथ पेनिनसुलर इंडिया एंड देयर एसोसिएशन विद ग्लोबल क्लाइमेट इंडिसेज़। स्टोकेस्टिक एनवायर्नमेंटल रिसर्च एंड रिस्क असेसमेंट, खंड 37 (1), पृष्ठ 27–48. https://doi.org/10.1007/s00477-022-02272-5

27. मंडल, ए. के., शंकर बोस, **अमल देव, जे., टॉमसन, जे. के., नीलांजना सरकार, स्नेहा मुखर्जी** (2023). पेट्रोलॉजिकल, जियोकेमिकल एंड जियोक्रोनोलॉजिकल एवोल्यूशन ऑफ मेसिफ टाइप चार्नोकाइट फ्रॉम द ईस्टर्न घाट्स प्रोविंस, इंडिया : इम्प्लीकेशंस ऑन द रीजनल टेक्टोनिक्स ऑफ द रेयनर–ईस्टर्न घाट्स ओरोजेनी। प्रीकैम्ब्रियन रिसर्च, खंड 387, आर्ट. 106994. https://doi.org/10.1016/j.precamres.2023.106994

28. **पद्मा राव, बी.,** रवि कुमार, एम. (2022). एवोल्यूएशन ऑफ द वेस्टर्न घाट्स : कॉन्स्ट्रेंट्स फ्रॉम रिसीवर फंक्शन इमे. जिंग एंड हार्मोनिक डिकम्पोजिशन। टेक्टोनोफिजिक्स, खंड 838, आर्ट. 229472. https://doi.org/10.1016/j.tecto.2022.229472

29. **पद्मा राव, बी., सिल्पा, एस.** (2023). ए रिव्यू ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : पर्सपेक्टिव इंटू द इंडियन ओशियन जियोड लो। अर्थ–साइंस रिव्यू, खंड 237, आर्ट. 104309. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2022.104309

30. **प्राजित, ए.,** त्यागी, ए., कुरियन, जे. (2022). इंफ्लूएंसिस ऑफ समर मॉनसून वेरिएशंस ऑन द टेरीजीनियस इंफ्लक्स, बायोप्रोडक्टिविटी एंड अर्ली डायग्नेटिक चेंजिस इन द साउथवेस्ट बे ऑफ बंगाल ड्यूरिंग लेट क्वार्टनरी। मरीन जियोलॉजी, खंड 449, आर्ट. 106825. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2022.106825

31. प्रिया, के. एल., रेन्जिथ, के. आर., सिंड्रेला, जे. जे., इंदु, एम. एस., **रेजी श्रीनिवास,** हैडआउट, एस. (2022). फेट, ट्रांसपोर्ट एंड डिग्रेडेशन पाथवे ऑफ माइक्रोप्लास्टिक्स इन एक्वाटिक एनवायर्नमेंट – ए क्रिटिकल रिव्यू। रीजनल स्टडीज़ इन मरीन साइंस, खंड 56, आर्ट. 102647. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102647

32. **रफीक, एम. के., अनूप, टी. आर., श्रीराज, एम. के., प्रसाद, आर., शीला नायर, एल., कृष्णकुमार, ए.** (2023). एन्थ्रोपोजेनिक इंटरवेंशंस ऑन लैंड न्यूट्रेलिटी इन ए क्रिटिकली वल्नेरेबल एस्ट्यूराइन आइसलैंड इकोसिस्टम : ए केस ऑफ मुनरो आइसलैंड (इंडिया)। सांइटिफिक रिपोर्ट्स, खंड 13 (1), आर्ट. 1458ए https://doi.org/10.1038/s41598-023-28695-w

33. रवि कुमार, एम., **पद्मा राव, बी.,** महेश, पी., वेंकटेश, वी. (2022). स्कैटर्ड वेव इमेजिंग ऑफ द मेन हिमालयन थ्रस्ट एंड मिड–क्रस्टल रैम्प बेंथ द अरुणाचल हिमालय एंड इट्स रिलेशन टू सिस्मीसिटी। जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेज़, खंड 236, आर्ट. 1055335. https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2022.105335

34. **सजना, एस., टॉमसन, जे. के., अमल देव, जे., नीलांजना सरकार,** विजया कुमार, टी. (2022). नियोप्रोटेरोजॉइक मैफिक मैग्माटिज्म इन नागरकोइल ब्लॉक, सदर्न इंडिया एंड इट्स इम्प्लीकेशंस ऑन द गोंडवाना कोलिसिनल ओरोजेनी। मिनरल्स, खंड 12 (12), आर्ट. 1509. https://doi.org/10.3390/min12121509

35. **सिबिन एंटनी,** उन्नीकृष्णन, के., अश्विन, एस., **वीनू वी. देव, अरुण, वी., अनूप कृष्णन, के.** (2022). हैवी मेटल्स इन कोरल रीफ सेडिमेंट्स ऑफ कावारत्ती आइसलैंड, इंडिया : एन इंटिग्रेटिड क्वालिटी असेसमेंट यूजिंग जीआईएस एंड पॉल्यूशन इंडिकेटर्स। मरीन पोल्यूशन बुलेटिन, खंड 180, आर्ट. 113721. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113721

36. **सिल्पा थैंकन, नंदकुमार, वी., शिवप्रिया, एस.** (2022). हाइड्रोकार्बन फ्लूड इंक्लूशंस एंड सोर्स रॉक पैरामीटर्स : ए कम्पेरिज़न फ्रॉम टू ड्राई वेल्स इन द वेस्टर्न ऑफशोर, इंडिया। जियोसाइंस फ्रंटियर्स, खंड 14 (1), आर्ट. 101464. https://doi.org/10.1016/j.gsf.2022.101464

37. स्मिता वी. थम्पी, **वृंदा मुकुंदन** (2022). द ग्लोबल रिस्पॉन्स ऑफ टेरेस्ट्रियल इयोनास्फेयर टू द दिसंबर 2015 स्पेस वेदर इवेंट। एडवांसेज़ इन स्पेस रिसर्च, खंड 71 (1), पृष्ठ 286–297. https://doi.org/10.1016/j.asr.2022.10.037

38. **स्नेहा मुखर्जी,** पारमिता दास, गौतम घोष, शंकर बोस, **अमल देव, जे.,** कौशिक दास, **टॉमसन, जे. के.** (2023). पेट्रोग्राफी, जियोकेमिस्ट्री एंड डेट्राइटल जिरकोन जियोक्रोनोलॉजी ऑफ द श्रीसैलम क्वार्टजाइट फॉर्मेशन, कडप्पा बेसिन, इंडिया : इम्प्लीकेशंस फॉर डिपोजिशनल एज, कोरिलेशन एंड प्रोवेनेंस। प्रीकैम्ब्रियन रिसर्च, खंड 387, आर्ट. 106978. https://

doi.org/10.1016/j.precamres.2023.106978

39. **सुमेश, आर. के., रेस्मी, ई. ए., उन्नीकृष्णन, सी. के., धर्मदास जैश, पद्मलाल, डी.** (2022). द एक्स्ट्रीम प्रीस्पिटेशन इवेंट्स ऑफ अगस्त 2018 एंड 2019 ओवर सदर्न वेस्टर्न घाट्स, इंडिया : ए माइक्रोफिजिकल एनालायसिस यूजिंग इन–सिटू मेज़रमेंट्स। एटमोस्फेरिक रिसर्च, खंड 277, आर्ट. 106322. https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106322

40. सुनैना, एस., **दुबे, सी. पी.** (2022). इंटरप्रिटेशन ऑफ आइसोलेटिड मैग्नेटिक प्रोफाइल यूजिंग सिमुलेटिड एनीलिंग अप्रोच। जर्नल ऑफ एनवायर्नमेंटल एंड इंजीनियरिंग जियोफिजिक्स, खंड 27 (3), पृष्ठ 149–164ण https://doi.org/10.32389/JEEG22-014

41. श्वेता, के., गोस्वामी, ए., **बिपिन पीतांबरन,** बहुगुणा, आई. एम., राजावत, ए. एस. (2022). लैंडस्लाइड सस्केप्टिबिलिटी जोनेशन अराउंड धर्माशाला, हिमाचल प्रदेश, इंडिया : एन आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस मॉडल–बेस्ड असेसमेंट। बुलेटिन ऑफ इंजीनियरिंग जियोलॉजी एंड द एनवायर्नमेंट, खंड 81 (8), आर्ट. 310. https://doi.org/10.1007/s10064-022-02806-9

42. टियागो पासोस, डैन पेनी, रॉबर्टो बार्सेलोस, बिजॉय नंदन, एस., **सुरेश बाबू, डी. एस.,** इसाक आर. सैंटोस, क्रिश्चियन जे. सैंडर्स (2022). इंक्रीजिंग कार्बन, न्यूट्रिएंट एंड ट्रेस मेटल एक्यूमुलेशन ड्रिवन बाय डेवलपमेंट इन ए मैनग्रोव एस्टुअरी इन साउथ एशिया। साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, खंड 832, आर्ट. 154900. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154900

43. त्रिपति, एस., **ज्योतिरंजन एस.** रे, बेहरा, आर. पी., बाबू, पी., महला, एम. के., कोचेरला, एम., खेडेकर, वी. (2022). जियोकेमिकल प्रोवेनेंस ऑफ एन इंडो–अरेबियन स्टोन एंकर फ्रॉम मणिकापटना हाइलाइट्स द मेडिवल मेरिटाइम ट्रेड ऑफ इंडिया। साइंटिफिक रिपोर्ट्स, खंड 12 (1), आर्ट. 13559. https://doi.org/10.1038/s41598-022-17910-9

44. **तृप्ति, एम.,** लैम्ब्स, एल., गुरुमूर्ति, जी. पी., मौसा, आई., बालकृष्ण, के. (2022). इसोटॉपिक फिंगरप्रिंटिंग ऑफ ड्यूअल मॉनसून मॉइचर सोर्सिस, इवैपोट्रांसपिरेशन प्रोसेस एंड माइक्रोक्लाइमेट मैनिफेस्टेशन ओवर द ट्रॉपिकल रेनफॉरेस्ट रीजन, वेस्टर्न पार्ट ऑफ द वेस्टर्न घाट्स, इंडिया। जर्नल ऑफ हाइड्रोलॉजी, खंड 612 (पार्ट बी), आर्ट. 128239. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128239

45. **उज्ज्वल के. बोरा,** प्रशांत के. पात्रो, चिन्ना रेड्डी, के., नरेंद्र बाबू (2022). डेक्कन ट्रैप कंफिग्रेशन इन एंड अराउंड कोयना–वर्ना सेसिमिक जोन, इंडिया : ए मैग्नेटोटेल्यूरिक अप्रोच। जर्नल ऑफ एप्लाइड जियोफिजिक्स, खंड 208, आर्ट. 104875. https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2022.104875

46. **वंदना, एम.,** शिखा ई. जॉन, **स्याम सनी, माया, के., पद्मलाल, डी.** (2022). एनवायर्नमेंटल इम्पैक्ट असेसमेंट ऑफ लेटेराइट क्वारिंग फ्रॉम नेत्रावती–गुरुपुर रिवर बेसिन, साउथ वेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया। एनवायर्नमेंट, डेवलपमेंट एंड सस्टेनेबिलिटी। https://doi.org/10.1007/s10668-022-02741-5

47. **वीनू वी. देव, कृपा के. नायर, बेन्सी जॉन, अरुण, वी., अनूप कृष्णन, के. (2022).** मॉडलिंग ए मल्टी–स्टेज बैच रिएक्टर फॉर द इमोबिलाइजेशन ऑफ फी (।।।) इयोंस यूजिंग ह्यूमिक एसिड एंड 2–मर्कैप्टोबेंजॉक्साजोल फेब्रिकेटिड ऑर्गेनो–क्ले। जर्नल ऑफ क्लीनर प्रोडक्शन, खंड 356, आर्ट. 131619ण https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131619

48. **वीनू वी. देव, कृपा के. नायर, गायत्री बाबूराज, अनूप कृष्णन, के.** (2022). पुशिंग द बाउंड्रीज़ ऑफ हैवी मेटल एडजॉर्पशन : ए कमेंट्री ऑन स्ट्रेटीजीस टू इम्प्रूव एडजॉर्पशन एफिशिएंसी एंड मॉड्यूलेट प्रोसेस मैकेनिजम्स। कोलोइड एंड इंटरफेस साइंस कम्यूनिकेशंस, खंड 49, आर्ट. 100626. https://doi.org/10.1016/j.colcom.2022.100626

49. **वृंदा मुकुंदन,** पॉल विदरर्स, फ्रांसिस्को गोंजालेज–गैलिंडो, स्मिता वी. थम्पी, अनिल भारद्वाज, मारियाना फेलिसी (2022). एटिपिकली इनटेंस एंड डिलेड रिस्पॉन्स ऑफ द मेरेटियन इयोनोस्फेयर टू द रीजनल डस्ट स्ट्रोम ऑफ 2016 : ए स्टडी यूजिंग मावेन ऑर्ब्जवेशंस एंड मॉडल्स। जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : प्लेनेंट्स, खंड 127 (12), Art. e2022JE007645. https://doi.org/10.1029/2022JE007645

50. **वृंदा मुकुंदन,** स्मिता वी. थम्पी, अनिल भारद्वाज (2022). एम3 इलेक्ट्रोन डेंसिटी लेयर इन द डेसाइड इयोनस्फेयर ऑफ मार्स : एनालायसिस ऑफ मावेन रोज़ ऑर्ब्जवेशंस। इकारस, खंड 384, आर्ट. 115062ण https://doi.org/10.1016/j.icarus.2022.115062

4.1.2 पत्रिकाओं (नॉन–एससीआई) में शोध पत्र

1. **दुबे, सी. पी., अर्का रॉय** (2023). जॉइंट इंवर्शन ऑफ ग्रेविटी एंड ग्रेविटी ग्रेडिएंट एंड इट्स एप्लीकेशन टू मिनरल एक्सप्लोरेशन। जर्नल ऑफ इंडियन जियोफिजिकल यूनियन, खंड 27 (1), पृष्ठ 1–18.

2. कन्नन, एन., **कृष्णकुमार, ए.,** साबू जोसेफ, शिजू चाको (2022). असेसमेंट ऑफ डीप एक्वाफर ग्राउंडवॉटर क्वालिटी इन ए जियोग्राफिकली यूनिक क्लाइमेटिक रीजन ऑफ सदर्न वेस्टर्न घाट्स, इंडिया यूजिंग वॉटर क्वालिटी इंडिसेज़। एनवायर्नमेंटल क्वालिटी मैनेजमेंट, खंड 32 (4), पृष्ठ 137–147. https://doi.org/10.1002/tqem.21953

3. लिनो, वाई., कुमार, पी., सिंह, पी., चंद, जे., उदयशंकर, एच. एन., **सुरेश बाबू, डी. एस.,** बालकृष्ण, के. (2023). सबम. रीन ग्राउंडवॉटर डिस्चार्ज (एसजीडी) : इम्पैक्ट्स, चैलेंजिस, लिमिटेशंस एंड मैनेजमेंट रिकमेंडेशंस। ग्रांउडवॉटर फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट, खंड 21, आर्ट. 100903. https://doi.org/10.1016/j.gsd.2023.100903

4. मेघा, आर., मुरली, डी., अंब्लीकुट्टन, एस., रेघुनाथ, आर., **अनूप कृष्णन, के.** (2022). पेलेयोक्लाइमेट स्टडीज़ ऑफ द लेट क्वार्टनरी सेडिमेंट्स फ्रॉम चिकारा, कोलम डिस्ट्रिक्ट, केरल, इंडिया। नेचर एनवायर्नमेंट एंड पोल्यूशन टेक्नोलॉजी, खंड 21 (3), पृष्ठ 1159–1165. https://doi.org/10.46488/NEPT.2022.v21i03.020

5. नजीर, एम. एन., **सलज, एस. एस.,** हुसैन, एस. एम., धनिल देव, एस. जी., **सुरेश बाबू, डी. एस.,** निशाथ, एन. एम. (2022). पेलियोथर्मोमेट्रिक इंफेरेंसिस यूजिंग एलिमेंटल मैपिंग : एन अप्रैज़ल ऑफ ओस्ट्रैकोडा स्पीशीज़ फ्रॉम शैलो कोर सेडिमेंट ऑफ बे ऑफ बंगाल, इंडिया। जर्नल ऑफ जियो साइंसेज़ रिसर्च, खंड 8 (1), पृष्ठ 25–28.

6. पद्मजा, जे., सरकार, टी., **नीलांजना सरकार, स्नेहा मुखर्जी,** दास, एन., दासगुप्ता, एस. (2022). पेट्रोक्रोनोलॉजिकल एवोल्यूएशन ऑफ मैग–अल ग्रेनुलाइट्स एंड एसोशिएटिड मेटापेलाइट्स फ्रॉम द कॉन्टैक्ट जोन ऑफ द आर्कियन बास्टर क्रेटन एंड प्रोटेरेजोइक ईस्टर्न घाट्स प्रोविंस, एंड इट्स इम्प्लीकेशंस। जियोसिस्टम्स एंड जियोएनवायर्नमेंट, खंड 1 (4), आर्ट. 100041. https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2022.100041

7. परवीन, एम., **दुबे, सी. पी.,** मिश्रा, एम. (2022). सोर्स कैरेक्टराइजेशन ऑफ आइसोलेटिड ग्रेविटी एनोमेलीज़ यूजिंग ग्रेडिएंट डिसेंट अप्रोच। जर्नल ऑफ इंडियन जियोफिजिकल यूनियन, खंड 26 (6), पृष्ठ 461–477.

8. **पूर्णिमा, यू., निधिन, के., सूरज बालन, मिधुन, टी. एम., रेजी श्रीनिवास, सुरेश बाबू, डी. एस.** (2023). एवेल्यूएशन ऑफ सबमरिन ग्राउंडवॉटर डिस्चार्ज एंड एसोशिएटिड बीच ग्राउंडवॉटर डायनेमिक्स। आईएसएच जर्नल ऑफ हाइड्रॉलिक इंजीनियरिंग। https://doi.org/10.1080/09715010.2023.2181674

9. **प्रसीता, बी. एस., तिजू, वी. आई., प्रकाश, टी. एन., श्रीनिवासुलु, जी., नागेंद्र, आर.** (2022). एनवायर्नमेंटल मैग्नेटिज्म, जियोकेमिकल एंड टेक्सचरल कैरेक्टरस्टिक्स ऑफ द सेडिमेंट्स ऑफ बायपोर एस्टुअरी, नॉर्दर्न केरल, इंडिया : इम्प्लीकेशन ऑन एनवायर्नमेंटल प्रोसेसिस। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ साइंटिफिक रिसर्च इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी, खंड 9(3), पृष्ठ 314–334. https://doi.org/10.32628/IJSRST229367

10. **रजत कुमार शर्मा, सुधांशु कुमार, पद्मलाल, डी., अर्का रॉय** (2023). स्ट्रीमफ्लो प्रीडिक्शन यूजिंग मशीन लर्निंग मॉडल्स इन सिलेक्टिड रिवर्स ऑफ सदर्न इंडिया। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रिवर बेसिन मैनेजमेंट। https://doi.org/10.1080/15715124.2023.2196635

11. **रघुनाथ, के.,** जोजी, वी. एस., **सिबिन एंटनी, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2022). द ईआईए ऑफ हार्ड रॉक क्वारिंग ऑन इकोसिस्टम सर्विसेज़ – ए केस स्टडी इन अचेनकोविल रिवर बेसिन, वेस्टर्न घाट्स रीजन, साउथ इंडिया। जर्नल ऑफ इंडियन वॉटर वर्क्स एसोसिएशन, खंड 54 (3), पृष्ठ 184–193.

12. शगिनीमोल, सी. एन., मनोजकुमार, बी., **कलिराज, एस.** (2022). स्पेटियल डिस्ट्रिब्यूशन ऑफ हैवी मेटल्स इन सर्फेस वा. ॅटर फ्रॉम कोस्टल एरियाज़ ऑफ एर्नाकुलम डिस्ट्रिक्ट, केरल, साउथ वेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया। इकोलॉजी, एनवायर्नमेंट एंड कंज़र्वेशन, खंड 28 (नवंबर पूरक अंक)ए पृष्ठ एस151–एस159ण http://doi.org/10.53550/EEC.2022.v28i07s.026

13. **सिल्पा थैंकन, नंदकुमार, वी., शिवप्रिया, एस.** (2022). रमन स्पेक्ट्रोस्कोपिक टेक्नीक टू डिस्टिंगुइश कंस्टिट्यूएंट्स ऑफ हाइड्रोकार्बन–बीयरिंग फ्लूड इंक्लूशंस ऑफ केरल–कोंकण बेसिन, वेस्टर्न ऑफशोर, इंडिया। जर्नल ऑफ जियोसाइंसेज़ रिसर्च, खंड 8 (1), पृष्ठ 1–6. https://doi.org/10.56153/g19088-022-0096-21

14. **श्रीलैश, के., मेरिन, एम. एम., पद्मलाल, डी.** (2022). चेंजिस इन द कैरेक्टरस्टिक्स ऑफ सर्फेस–सबसर्फेस वॉटर इंटरैक्शंस इन ह्यूमिड एंड सेमी–एरिड ट्रोपिक्स। जर्नल ऑफ इंडियन वॉटर रिर्सोसेज़ सोसाइटी, खंड 42 (2), पृष्ठ 14–18.

15. **सुरेश बाबू, डी. एस., ज्योतिरंजन एस. रे** (2022). सबमरीन ग्राउंडवॉटर डिस्चार्ज (एसजीडी) टू द अरेबियन सी एंड द बे ऑफ बंगाल अनॉन्ग द इंडियन कोस्टल जोन। जर्नल ऑफ इंडियन जियोफिजिकल यूनियन, खंड 26 (4), पृष्ठ 336–349.

16. **उज्ज्वल के. बोरा, अलका गोंड, प्रशोभ पी. राजन, राजप्पन, एस., नंदकुमार, वी.** (2022). जॉइंट जियोर्मोफोलोजिकल एंड जियोफिजिकल (इलेक्ट्रिकल रेसिसटिविटी) इंवेस्टिगेशन फॉर द कंफिगरेशन ऑफ सॉइल पाइप। कॉन्ट्रिब्यूशंस टू जियोफिजिक्स एंड जियोडेसी, खंड 52 (2),पृष्ठ 239–255. https://doi.org/10.31577/congeo.2022.52.2.4

17. **उमा मोहन, कृष्णकुमार, ए.** (2022). जियोकेमिस्ट्री पॉल्यूशन स्टेट्स एंड कंटामिनेशन असेसमेंट ऑफ पोटेंशियली टा. ॅक्सिक मेटल्स फ्रॉम द सेडिमेंट्स ऑफ ए ट्रोपिकल रिवर ऑफ केरल, इंडिया। एनवायर्नमेंटल नैनोटेक्नोलॉजी, मोनिटरिंग एंड मैनेजमेंट, खंड 18, आर्ट. 100692. https://doi.org/10.1016/j.enmm.2022.100692

4.1.3 संपादित खंड / मोनोग्राफ में पत्र

1. बाबू, एन., मोहपात्रा, ई., पेरुमलसामी, सी., आनंद, वी. एस., निवेदिता, आर., शरथ राज, बी., जिलानी, एस. एच., लिंगदेवरू, एम., **कृष्णकुमार, ए.,** मुरलीधर, के., सुंदरराजन , एम., असलम, एम. ए. (2022). मैग्नेटिक ससेप्टिबिलिटी, मिनरलॉजिकल एंड जियोकेमिकल स्टडीज़ ऑफ नियो प्रोटेरोजोइक स्टैंडस्टोन ऑफ बादामी ग्रुप, कालादगी बेसिन, धारवाड़ क्रेटन, साउथईस्ट इंडिया – इन जियोलॉजिकल डेवलपमेंट्स इन एंथ्रोपोसीन, एक्सेल इंडिया पब्लिशर्स, बाबू, एन., असलम, एम. ए., गांधी, एस., हुसैन, एस. एम. (संपा.) आईएसबीएन : 978–93–91355–17–3, अध्याय 20, पृष्ठ 294–311.

2. गुरुमूर्ति, जी. पी., **तृप्ति, एम.,** बालकृष्ण, के., रियोटे, जे., ऑड्री, एस., उदयशंकर, एच. एन. (2023). जियो केमिकल कैरेक्टराइजेशन ऑफ सस्पेंडिड सेडिमेंट्स इन द नेत्रावती एस्टुअरी, साउथवेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया : इनसाइट्स टू रेडॉक्स प्रोसेसिस, मेटल सोरप्शन, एंड पॉल्यूशन एस्पेक्ट – इन कोस्ट्स, एस्टुअरीज़ एंड लेक्स : इम्प्लीकेशंस फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट, स्प्रींगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, जयराजू, एन., श्रीनिवासलु, जी. मडक्का, एम., मंजुथला, एम. (संपा) आईएसबीएन : 978–3–031–21643–5, अध्याय 7, पृष्ठ 111–130. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_7

3. **कलिराज, एस.,** परमार, एम., बहुगुणा, आई. एम., राजावत, ए. एस. (2022). असेसमेंट ऑफ डेज़र्टिफिकेशन एंड लैंड डिग्रेडिंग वल्नेरेबिलिटी इन ह्यूमिड ट्रोपिक्स एंड सब–ट्रोपिकल रीजंस ऑफ इंडिया यूजिंग रिमोट सेंसिंग एंड जीआईएस टेक्नीक्स – इन चैलेंजिस ऑफ डिजास्टर्स इन एशिया (पार्ट ऑफ द स्प्रींगर नेचुरल हैजर्ड बुक सिरीज़), स्प्रींगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, सज्जाद, एच., सिद्दीकी, एल., रहमान, ए., ताहिर, एम., सिद्दीकी, एम. ए. (संपा.)। आईएसबीएन : 978–981–19.3567–1, अध्याय 1, पृष्ठ 15–25. https://doi.org/10.1007/978-981-19-3567-1_2

4. **कृष्णकुमार, ए., आदित्य, एस. के., अनूप कृष्णन, के., रेवती दास, अंजू, के.** (2022). वॉटर क्वालिटी मैनेजमेंट : डेवलपमेंट ऑफ ए फजी बेस्ड इंडैक्स इन हाइड्रो इंफॉर्मेटिक्स प्लेटफॉर्म – इन करंट डायरेक्शंस इन वॉटर स्कारसिटी रिसर्च, खंड 7 : वॉटर रिसोर्स मॉडलिंग एंड कम्प्यूटेशनल टेक्नोलॉजीस, एल्जवायर लिमिटेड, जकवान, एम., वाहिद, ए., नियाजकर, एम., चटर्जी, यू. (संपा.)। आईएसबीएन : 978–0–323–91910–4, अध्याय 16, पृष्ठ 265–284. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91910-4.00016-9

5. **प्रिंसी, जे. आर., रमेश, एम., स्वाथी कृष्णा, पी. एस., शीला नायर, एल.,** (2023). नॉन–मॉनसूनल कोस्टल इरोशन ड्यू टू द ट्रॉपिकल साइक्लोन (ओसीकेएचआई) एंड इट्स इम्पैक्ट्स अलॉन्ग तिरुवनंतपुरम कोस्ट, साउथवेस्ट ऑफ इंडिया : ए जियोस्पेशियल अप्रोच – इन कोस्ट्स, एस्टुअरीज़ एंड लेक्स : इम्प्लीकेशंस फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट, स्प्रींगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, जयराजू, एन., श्रीनिवासुलु, जी., मडक्का, एम., मंजुलता, एम. (एड्स)। आईएसबीएनः 978–3–031–21643–5, अध्याय 29, पृष्ठ 471–486. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_29

6. **रमेश, एम., शीला नायर, एल., अमृता राज, वी., सरनकुमार, एस. जी., अखिलदेव, एस., आर्य, आर. पी.** (2023). एडवांस्ड रिमोट सेंसिंग मेथड्स फॉर हाई–रिजोल्यूशन, कॉस्ट–इफैक्टिव मॉनिटरिंग ऑफ द कोस्टल मोर्फोलॉजी यूजिंग वीडियो बीच मॉनिटरिंग सिस्टम (वीबीएमएस), कोस्ट्सनैप, एंड कोस्टसेट, टेक्नीक्स – इन कोस्ट्स, एस्टुअरीज़ एंड लेक्स : इम्प्लीकेशंस फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट, स्प्रींगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, जयराजू, एन., श्रीनिवासुलु, जी., मडक्का, एम., मंजुलता, एम. (संपा.)। आईएसबीएन : 978–3–031–21643–5, अध्याय 26, पृष्ठ 427–444ण https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_26

7. **स्वाति कृष्णा, पी. एस., शीला नायर, एल., रमेश, एम.** (2023). कोस्टल फ्लोडिंग इन इंडिया : एन ओवरव्यू – इन कोस्ट्स, एस्टुअरीज़ एंड लेक्स : इम्प्लीकेशंस फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट, स्प्रींगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, जयराजू, एन., श्रीनिवासुलु, जी., मडक्का, एम., मंजुलता, एम. (संपा.)। आईएसबीएन : 978–3–031–21643–5, अध्याय2, पृष्ठ 25–37. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_2

8. तान्या श्रीवास्तव, **कुमार बटुक जोशी,** निश्चल वंजारी (2022). बोरोन आइसोटॉपिक कम्पोजिशन ऑफ पेग्मेटाइटिक टूरमलाइन फ्रॉम यमथांग वैली, नॉर्थ सिक्किम, इंडिया – इन जियोकेमिकल ट्रेजर्स एंड पेट्रोजेनेटिक प्रोसेसिस, स्प्रींगर सिंगापुर, अल्ट्रिन, जे. एस. ए., पंडरीनाथ, के., वर्मा, एस. के. (संपा.)। आईएसबीएन : 978–981–19–4782–7, अध्याय 8, पृष्ठ 187–206. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4782-7_8

9. **उमा मोहन, कृष्णकुमार, ए.** (2022). सीज़नल वेरिएशन इन द जियोकेमिकल एंड टेक्सचरल कैरेक्टराइजेशन ऑफ सॉइल्स ऑफ कालादा रिवर बेसिन, सदर्न वेस्टर्न घाट्स, इंडिया – इन जियोलॉजिकल डेवलपमेंट्स इन एंथ्रोपा. `सीन, एक्सल इंडिया पब्लिशर्स, बाबू, एन., असलम, एम. ए., गांधी, एस., हुसैन, एस. एम. (संपा.)। आईएसबीएन : 978–93–91355–17–3, अध्याय 13, पृष्ठ 203–222.

10. **उपेन्द्र, बी., सीबा, एम., अरुण, वी., श्रीलैश, आर., अनूप कृष्णन, के.** (2023)। अप्रैज़ल ऑफ कोस्टल वॉटर क्वालिटी ऑफ टू हॉट स्पोट्स ऑन साउथवेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया : ए केस स्टडी ऑफ मल्टी–ईयर बायोजियोकेमिकल ऑर्ब्जवेशंस – इन कोस्ट्स, एस्टुअरीज़ एंड लेक्स : इम्प्लीकेशंस फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट, स्प्रींगर इंटरनेशनल पब्लिशिंग, जयराजू, एन., श्रीनिवासुलु, जी., मडक्का, एम., मंजुलता, एम. (एड्स)। आईएसबीएनः 978–3–031–21643–5, अध्याय 3, पृष्ठ 63–76. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21644-2_3

11. **उपासना एस. बनर्जी, दुबे, सी. पी.,** विनीत गोस्वामी, **कुमार बटुक जोशी** (2022). जियोकेमिकल इंडिकेटर्स इन प्रोव. `नेंस एस्टिमेंशन – इन जियोकेमिकल ट्रेज़र्स एंड पेट्रोजेनेटिक प्रोसेसिस, स्प्रींगर सिंगापुर, अल्ट्रिन, जे. एस. ए., पंड. रीनाथ, के., वर्मा, एस. के. (संपा.)। आईएसबीएन : 978–981–19–4782–7,अध्याय 5, पृष्ठ 95–121. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4782-7_5

12. **उपासना एस. बनर्जी, कुमार बटुक जोशी,** पांडे, एल., **दुबे, सी. पी.** (2022). एन आउटलाइन ऑफ जियोकेमिकल प्रो. क्सीज़ यूज्ड ऑन मरीन सेडिमेंट्स डिपॉजिटिड ड्यूरिंग क्वाटनरी पीरियड – इन स्ट्रेटिग्राफी एंड टाइमस्केल्स, खंड 7 : इंटीग्रेटिड क्वाटनरी स्ट्रेटिग्राफी, एल्ज़वायर लिमिटेड मोनटेनरी, एम. (संपा.)। आईएसबीएनः978–0–323–98913–8, अध्याय 1, पृष्ठ 1–35. https://doi.org/10.1016/bs.sats.2022.09.002

4.2 पुस्तक

1. राजीवन, एम., महापात्रा, एम., **उन्नीकृष्णन, सी. के.,** गीता, बी., आदि (2022). नॉर्थ ईस्ट मॉनसून ऑफ साउथ एशिया : मेटेरोलॉजिकल मोनोग्राफी। इंडिया मेटेरोलॉजिकल डिपार्टमेंट, नई दिल्ली, अंक संख्या MoES/IMD/Synoptic Met/02¼2022½/27, 224 पृष्ठ. https://mausam.imd.gov.in/imd_latest/contents/met_monograph.pdf

2. प्रीतम नसीपुरी, तमर अबू आलम, **कुमार बटुक जोशी** (संपा.) (2022). द इंटरप्ले बिटवीन लिथोस्फेयर–बायोस्फेयर एंड एटमोस्फियर ड्यूरिंग आर्कियन–प्रोटेरोजोइक ट्रांजीशन एंड इट्स इम्प्लीकेशन इन द सुपरकॉन्टिनेंट असेंबली, खंड 2022 (विशेष 8) : लिथोस्फेयर, जियोसाइंस वर्ल्ड पब्लिशर्स, आईएसएसएन : 1941–8264.

4.3 सम्मेलनों/संगोष्ठियों/संगोष्ठियों में प्रस्तुत शोधपत्र

1. **आदित्य, एस. के., कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2022)। इम्पैक्ट ऑफ 2018 एक्सट्रीम क्लाइमेटिक इवेंट इन द कोस्टल ग्राउंडवॉटर रेग्मी ऑफ पेरियार बेसिन, एर्नाकुलम : इंडिया ए कम्पेरेटिव असेसमेंट विद द प्रेजेंट सिनेरिया। 27 जुलाई 2022 को भूविज्ञान विभाग, मलंकारा कैथोलिक कॉलेज, तमिलनाडु द्वारा मरीन पॉल्यूशन एंड इकोलॉजिकल डिग्रेडेशन (एमपीएईडी–2022) पर राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन की गई।

2. **आदित्य, एस. के., रेवती दास, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2023)। ए कम्पेरेटिव असेसमेंट ऑफ सीज़नल एंड स्पेशियल फ्लक्चुएशंस ऑफ प्लांकटन एबंडेंस इन थ्री फ्रेशवॉटर लेक्स ऑफ केरल। 09–10 फरवरी 2023 के दौरान केरल विश्वविद्यालय के भूविज्ञान विभाग द्वारा लैंडस्केप इकोलॉजी अप्रोच फॉर सस्टेनेबल मैनेजमेंट ऑफ नेचुरल एंड बायोरिसोर्सिस पर राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया।

3. **आदित्य, एस. के., कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2023)। क्वालिटी असेसमेंट ऑफ सिलेक्टिड रिज़वार्यर्स एंड डैम्स इन पेरियार रिवर, सदर्न वेस्टर्न घाट्स, इंडिया। 25 जनवरी 2023 को फातिमा माता नेशनल कॉलेज, कोल्लम के रसायन विज्ञान के पीजी और अनुसंधान विभाग द्वारा फाइटोकेमिस्ट्री – यूसेज़ इन मेडिसिन एंड इंडिस्ट्रियल एप्लीकेशंस पर राज्य स्तरीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया।

4. आलम, एम., **तृप्ति, एम.,** गुरुमूर्ति, जी.पी., सोड्टिन, वाई., त्सुजिसाका, एम., सिंह, ए. डी., ताकानो, एस., वर्मा, के. (2022)। रिकंस्ट्रक्शन ऑफ द लेट मियोसिन रेडॉक्स कंडीशन इन द ईस्टर्न अरेबियन सी एट आईओडीपी साइट यू1457 ऑफ लक्ष्मी बेसिन यूजिंग स्टेबल आइसोटोप्स ऑफ मोलिब्डेनम एंड टंगस्टन। गोल्डस्मिड सम्मेलन 10–15 जुलाई 2022 के दौरान हवाई, संयुक्त राज्य अमेरिका में आयोजित किया गया।

5. **अलका गोंड, मयंक जोशी, प्रसोभ पी. राजन, राजप्पन, एस., नंदकुमार, वी.** (2023)। केरल लैंडस्लाइड केस स्टडीज़ : द डेंजर इज़ ओनली लिमिटिड टू स्लाइड्स एंड फ्लोज़ और ईवन गोट फिक्स्ड इन ''क्रैक्स''। करंट ट्रेंड्स इन अर्थ सिस्टम साइंसेज़ (सीटीईएसएस 2022–23) संगोष्ठी 19–21 जनवरी 2023 के दौरान भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, त्रिवेन्द्रम में आयोजित की गई।

6. **अमल देव, जे., टॉमसन, जे. के.** (2022)। यू–पीबी बैडडेलाइट एंड जिरकोन एजिस फ्रॉम कम्बम कार्बोनटाइट, साउथ इंडिया, एंड इम्प्लीकेंशंस ऑन रीजनल टेक्टोनिक्स। गोल्डस्मिड सम्मेलन 10–15 जुलाई 2022 के दौरान हवाई, संयुक्त राज्य अमेरिका में आयोजित किया गया।

7. **अनुषा, ए., रेस्मी ई. ए., सुमेश आर. के., नीता सुकुमार, उन्नीकृष्णन, सी. के.** (2023)। अंडरस्टैंडिंग द माइक्रोफिजिक्स ऑफ वार्म रेन इन लोअर ट्रोपोस्फेरिक क्लाउड्स। 23–24 मार्च 2023 के दौरान एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई द्वारा बाउंड्री लेयर एक्सचेंज प्रोसेसिस एंड क्लाइमेट चेंज (एनओबीएलईएक्सक्लीम–2023) पर राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया।

8. **धर्मदास जैश** (2023)। एनालायसिस ऑफ प्री–मॉनसून कंवेक्टिव सिस्टम यूजिंग सी–बैंड पोलारिमेट्रिक रडार, सेटेलाइट एंड न्यूमेरिकल सिमुलेशन। कंवेक्टिव स्ट्रोम्स : थंडरस्टॉर्म एंड लाइटनिंग फिजिक्स पर राष्ट्रीय संगोष्ठी 23 मार्च 2023 को एनसीईएसएस, तिरुवनंतपुरम में आयोजित की गई।

9. दिव्या मुरली, राजेश रेघुनाथ, **अनूप कृष्णन, के.** (2023)। पेलियोक्लाइमेटिक स्टडीज़ ऑफ द क्वाटनरी फ्लोड प्लेन सेडिमेंट्स ऑफ अष्टमुडी लेक, कोल्लम डिस्ट्रिक्ट, केरल स्टेट। करंट ट्रेंड्स इन अर्थ सिस्टम साइंसेज़ (सीटीईएसएस 2022–23) संगोष्ठी 19–21 जनवरी 2023 के दौरान भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, त्रिवेन्द्रम में आयोजित की गई।

10. **गायत्री, जे. ए., विपिन टी. राज, श्रीलैश, के., माया, के., पद्मलाल, डी.** (2023)। वॉटएवर द कंट्रास्टिंग आइसोटोपिक सिग्नल्स इन ग्राउंडवॉटर सोर्सेज़ ऑफ द भवानी रिवर बेसिन आर सिग्नेचर्स ऑफ माउंटेन ब्लॉक रिचार्ज? ए स्टडी फ्रॉम द अट्टापडी सीजेडओ। 35वीं केरल विज्ञान कांग्रेस 10–14 फरवरी 2023 के दौरान केरल के इडुक्की में आयोजित हुई।

11. **हिमांशी गुप्ता, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2023)। कॉम्प्रीहेंसिव असेसमेंट ऑफ हैवी मेटल्स इन सॉइल्स नीयर काबिनी रिवर, इंडिया। करंट ट्रेंड्स इन अर्थ सिस्टम साइंसेज़ (सीटीईएसएस 2022–23) सेमिनार 19–21 जनवरी 2023 के दौरान भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, त्रिवेन्द्रम में आयोजित किया गया।

12. **हिमांशी गुप्ता, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2022)। एवेल्यूएशन ऑफ क्वालिटी, कोरेशन एंड स्केलिंग पोटेंशियल ऑफ ग्राउंडवॉटर रिसोर्सिस इन काबिनी रिवर बेसिन, इंडिया। 29–30 अप्रैल 2022 के दौरान तमिलनाडु के वी.ओ. चिदंबरम कॉलेज के भूविज्ञान के पीजी और अनुसंधान विभाग में कम्प्यूटेशनल पर्यावरण पृथ्वी विज्ञान पर अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी आयोजित की गई।

13. **हिमांशी गुप्ता, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2022)। हाइड्रोकेमिकल फेसिस एंड मल्टीवेरिएट स्टेटिकल कैरेक्टराइजेशन ऑफ सर्फेस वॉटर क्वालिटी इन काबिनी रिवर बेसिन, इंडिया। जल और पर्यावरण प्रबंधन पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीडब्ल्यूईएम–2022), जल संसाधन विकास और प्रबंधन केंद्र, कोझिकोड द्वारा 22–24 जून 2022 के दौरान आयोजित किया गया।

14. **हिमांशी गुप्ता, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2023)। द इफैक्ट्स ऑफ लैंड यूज़ पैटर्न ऑन द सर्फेस वॉटर क्वा. लिटी ऑफ काबिनी रिवर बेसिन, केरल–कर्नाटक स्टेट, इंडिया। 09–10 फरवरी 2023 के दौरान केरल विश्वविद्यालय के भूविज्ञान विभाग द्वारा लैंडस्केप इकोलॉजी अप्रोच फॉर सस्टनेबल मैनेजमेंट ऑफ नेचुरल एंड बायोरिसोर्सिस पर राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया।

15. **हिमांशी गुप्ता, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2023)। एक्स–रे फ्लोरीसेंस स्टडी ऑफ सेडिमेंट्स फ्रॉम द ईस्ट फ्लोइंग काबिनी रिवर, कर्नाटक इन जियोकेमिकल पर्सपेक्टिव। 25 जनवरी 2023 को फातिमा माता नेशनल कॉलेज, कोल्लम के रसायन विज्ञान के पीजी और अनुसंधान विभाग द्वारा फाइटोकेमिस्ट्री – चिकित्सा और औद्योगिक अनुप्रयोगों में उपयोग पर राज्य स्तरीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया।

16. **जीनू जोस, कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.** (2022)। वॉटर एंड सेडिमेंट क्वालिटी ऑफ अष्टमुडी एस्टुअराइन वेटलैंड सिस्टम, ए रामसर साइट, साउथवेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया। 27 जुलाई 2022 को भूविज्ञान विभाग, मलंकारा कैथोलिक कॉलेज, तमिलनाडु द्वारा समुद्री प्रदूषण और पारिस्थितिक गिरावट (एमपीएईडी–2022) पर राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया।

17. **कलिराज, एस., अनूप कृष्णन, के., उपेन्द्र, बी., महा मधु** (2022) हाइड्रोकेमिकल कैरेक्टराइजेशन एंड वॉटर क्वालिटी असेसमेंट इन द वेल्लयानी लेक – ए फ्रेशवॉटर सोर्स ऑफ तिरुवनंतपुरम शहर, केरल, दक्षिणी भारत। जल विज्ञान और प्रौद्योगिकी में हाल के प्रगति पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीआरएडब्ल्यूएसटी–2022) 07–09 दिसंबर 2022 के दौरान श्री शक्ति इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, तमिलनाडु में आयोजित किया गया।

18. **कलिराज, एस., चन्द्रशेखर, एन.** (2022) जीआईएस मॉडलिंग ऑफ ग्राउंडवॉटर एगुमेंटशन थ्रू रनऑफ हार्वेस्टिंग – ए केस स्टडी ऑफ द हिली वॉटरशेड इन पलक्कड़, केरल, साउथ इंडिया। एकीकृत जल संसाधन प्रबंधन : संभावनाएं और चुनौतियां (आईसीआईडब्ल्यूआरएम–2022) पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 08–10 दिसंबर 2022 के दौरान तमिलनाडु के करुणा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंसेज में आयोजित किया गया।

19. **कलिराज, एस., पार्वती, एम. एस.** (2023)। जीआईएस–बेस्ड स्लोप स्टेबिलिटी इंडैक्स मॉडलिंग ऑफ स्लोप फेलियर हैजर्ड जोनेशन इन द चेलियार रिवर बेसिन ऑफ द वेस्टर्न घाट्स, केरल साउथ इंडिया। पृथ्वी प्रणाली विज्ञान में वर्तमान रुझान (सीटीईएसएस 2022–23) सेमिनार 19–21 जनवरी 2023 के दौरान भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, त्रिवेन्द्रम में आयोजित किया गया।

20. **कलिराज, एस.,** अश्वथी, टी. एस., ग्रिश गोपीनाथ (2023)। जीआईएस–बेस्ड मशीन लर्निंग टेक्नीक ऑफ लैंडस्लाइड हैजर्ड जोनेशन इन द चलियार रिवर बेसिन ऑफ द वेस्टर्न घाट्स, इंडिया। 01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में दूसरा फ्रंटियर्स इन जियोसाइंस रिसर्च कॉन्फ्रेंस (एफजीआरसी 2023) आयोजित किया गया।

21. **कलिराज, एस., कृष्णा प्रिया, के. वी.** (2023)। जीआईएस–बेस्ड आरयूएसएलई मॉडलिंग ऑफ सॉइल इरोशन असेसमेंट इन द रिवर थमिराबरानी बेसिन, साउथ इंडिया। स्थानिक डेटा मॉडलिंग पर तीसरा राष्ट्रीय सेमिनार : उभरते रुझान और उपयोगिताएं, इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर जियोस्पेशियल इंफॉर्मेशन साइंस एंड टेक्नोलॉजी (आईयूसीजीआईएसटी), केरल विश्वविद्यालय, तिरुवनंतपुरम द्वारा 24–25 मार्च 2023 के दौरान आयोजित किया गया।

22. **लक्ष्मी, एन. बी., सुमेश, आर. के., रेस्मी, ई. ए.** (2023)। रिमोट सेंसिंग ऑफ एरोसोल्स इन द फ्री–ट्रोपोस्फेर यूजिंग ए कॉम्बिनेशन ऑफ लिडार एंड माइक्रोवेव रेडियोमीटर। 35वीं केरल विज्ञान कांग्रेस 10–14 फरवरी 2023 के दौरान केरल के इडुक्की में आयोजित हुई।

23. **मानव कुमार दत्ता, श्रीलेश, आर., श्रीलैश, के.** (2023)। बायोजियोकेमिस्ट्री ऑफ क्रिटिकल जोन इन द ट्रॉपिक्स : ए स्टडी फ्रॉम क्रिटिकल जोन ऑब्जर्वेटरीज़ इन साउथ इंडिया। 01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में दूसरा फ्रंटियर्स इन जियोसाइंस रिसर्च कॉन्फ्रेंस (एफजीआरसी 2023) आयोजित किया गया।

24. **माया, के., श्रीलैश, आर., माजी, यू., श्रीलैश, के.** (2023)। हाइड्रोकैमिस्ट्री एंड हाइड्रोजियोलॉजी ऑफ कोल्ड एंड थर्मल स्प्रींग्स ओवर द साउथ–वेस्टर्न पार्ट ऑफ केरल एंड कर्नाटक, इंडिया। 01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में दूसरा फ्रंटियर्स इन जियोसाइंस रिसर्च कॉन्फ्रेंस (एफजीआरसी 2023) आयोजित किया गया।

25. **नंदकुमार, वी., शिवप्रिया, एस., सिल्पा थैंकन** (2022)। फ्लूड इंक्लूशन टेक्नीक फॉर बेसिन मॉडलिंग – ए केस स्टडी। 01–03 सितंबर 2022 के दौरान अल्बर्टा विश्वविद्यालय, एडमॉन्टन, कनाडा द्वारा पैन–अमेरिकन करंट रिसर्च ऑन फ्लूइड इंक्लूजन कॉन्फ्रेंस (पीएसीआरओएफआई–2022) का आयोजन किया गया।

26. **नयना वी. हरिदास, उपासना एस. बनर्जी, माया, के., पद्मलाल, डी., कुरियन, पी. जे., भूषण, आर., दाभी, ए. जे., अग्रवाल, डी. के., सुधीर, ए. के., सेंथिलनाथन, डी.** (2023)। लेट क्वाटरनेरी पेलियोमॉनसून पेलियोमॉनसून वेरिएबिलिटी फ्रॉम द वेस्टर्न बे ऑफ बंगाल : ए मल्टीप्रॉक्सी अप्रोच। 01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में दूसरा फ्रंटियर्स इन जियोसाइंस रिसर्च कॉन्फ्रेंस (एफजीआरसी 2023) आयोजित किया गया।

27. **पद्मा राव, बी., रवि कुमार, एम.** (2022)। इज़ द लोअरमोस्ट मेंटल (डी'' लेयर) अनिसोट्रॉफी, पी यूबिक्विटस? एजीयू फॉल मीटिंग 2022 12–16 दिसंबर 2022 के दौरान शिकागो, यूएसए में आयोजित की गई।

28. **प्रसाद, एम., दुबे, सी. पी.** (2022)। सबसर्फेस कैरेक्टराइजेशन ऑफ सदर्न ग्रैनुलाइट टेरेन (एसजीटी) यूजिंग एन इंटीग्रे. टिड इंटरप्रीटेशन ऑफ ग्रेविटी एंड मैग्नेटिक डेटा। भारत में खनिज अन्वेषण और भविष्य की चुनौतियों के 75वें वर्ष (एमईएफसीआई–2022) पर राष्ट्रीय संगोष्ठी 05–06 अप्रैल 2022 के दौरान हैदराबाद में आयोजित की गई।

29. **प्रसाद, एम., दुबे, सी. पी.** (2023)। टेक्टोनिक एंड स्ट्रक्चरल एलिमेंट्स ऑफ सदर्न ग्रैनुलाइट टेरेन (एसजीटी), सा. उथ इंडिया : इंटरफेसिस फ्रॉम ग्रेविटी एंड मैग्नेटिक स्टडीज़। पृथ्वी प्रणाली विज्ञान में वर्तमान रुझान (सीटीईएसएस 2022–23) संगोष्ठी 19–21 जनवरी 2023 के दौरान भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, त्रिवेन्द्रम में आयोजित किया गया।

30. **प्रसीता, बी. एस., तिजू आई. वर्गीस, प्रकाश, टी. एन.,** भूषण, आर., शंकर, आर. (2023)। हिस्टोरिकल चेंजिस ऑन सेडिमेंटेशन एंड इंफ्लूएंस ऑफ एंथ्रोपोजेनिक एक्टिविटीज़ ड्यूरिंग द लास्ट थ्री डिकेड्स। 35वीं केरल विज्ञान कांग्रेस 10–14 फरवरी 2023 के दौरान केरल के इडुक्की में आयोजित हुई।

31. **प्रसेनजीत दास, माया, के., पद्मलाल, डी.,** लस्कर, ए., सुधीर, ए. के., कुमार, एस., भूषण, आर. (2023)। द इवोल्यूशन ऑफ थर्मल स्प्रिंग्स अलॉन्ग द वेस्ट कोस्ट जियोथर्मल प्रोवाइन ऑफ महाराष्ट्र, इंडिया : हाइड्रोकेमिकल एंड आइसोटो. पिक कॉन्सेंट्रेंट्स। 01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में दूसरा फ्रंटियर्स इन जियोसाइंस रिसर्च कॉन्फ्रेंस (एफजीआरसी 2023) आयोजित किया गया।

32. **रजत कुमार शर्मा,** मुद्दु शेखर, **पद्मलाल, डी.** (2022)। रनऑफ जनरेशन प्रोसेसिस इन द ह्यूमिड ट्रॉपिकल कैचमेंट ऑफ सदर्न वेस्टर्न घाट्स। 02–04 नवंबर 2022 के दौरान भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रूड़की में अंतरराष्ट्रीय भूजल सम्मेलन (आईजीडब्ल्यूसी–2022) का आयोजन किया गया।

33. **रेस्मी ई. ए., सुमेश आर. के., उन्नीकृष्णन, सी. के.,** मनोज, एम. जी., **नीता सुकुमार** (2023)। रिविलिंग द ट्रांजिशंस फीचर्स ऑफ द प्रीसिपिटेशन माइक्रोफिजिक्स ड्यूरिंग ऑनसेट फेज ऑफ साउथवेस्ट मॉनसून। 35वीं केरल विज्ञान कांग्रेस 10–14 फरवरी 2023 के दौरान केरल के इडुक्की में आयोजित हुई।

34. **रेस्मी, आर., कृष्णकुमार, ए., अनूप कृष्णन, के.,** अजिम्स जेम्स (2023)। सॉइल जियोकेमिस्ट्री एंड पॉल्यूशन असेसमेंट ऑफ चालक्कुडी रिवर बेसिन विद स्पेशल रेफरेंस टू रिपारियान फॉरेस्ट साइल्स। 25 जनवरी 2023 को फातिमा माता नेशनल कॉलेज, कोल्लम के रसायन विज्ञान के पीजी और अनुसंधान विभाग द्वारा फाइटोकेमिस्ट्री – चिकित्सा और औद्योगिक अनुप्रयोगों में उपयोग पर राज्य स्तरीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया।

35. सारथ, के. वी., शाजी, ई., **नंदकुमार, वी.** (2023)। जियोजेनिक पोटेंशियली टॉक्सिक एलिमेंट्स (पीटीईएस) : एन एनालायसिस फ्रॉम कासरगोड डिस्ट्रिक्ट, केरल सदर्न इंडिया। 35वीं केरल विज्ञान कांग्रेस 10–14 फरवरी 2023 के दौरान केरल के इडुक्की में आयोजित हुई।

36. सारथ, के. वी., शाजी, ई., **नंदकुमार, वी.** (2023)। जियोजेनिक पोटेंशियल टॉक्सिक एलिमेंट्स इन ग्राउंडवॉटर : एन एनालायसिस फ्रॉम कासरगोड डिस्ट्रिक्ट, केरल, सदर्न इंडिया। पृथ्वी प्रणाली विज्ञान में वर्तमान रुझान (सीटीईएसएस 2022–23) संगोष्ठी 19–21 जनवरी 2023 के दौरान भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, तिरुवनंतपुरम में आयोजित की गई।

37. सिंघा, ए., तिवारी, ए. के., **नीलांजना सरकार, स्नेहा मुखर्जी,** सरकार, टी. (2022)। पेट्रोक्रोनोलॉजिकल एवोल्यूशन ऑफ फेल्सिक एंड मेटापेलिटिक ग्रैनुलाइट्स फ्रॉम द नॉर्दर्न पार्ट्स ऑफ द मदुरै ब्लॉक : इम्प्लीकेशंस फॉर एडियाकरन–कैम्ब्रियन ऑरोजेनेसिस इन सदर्न ग्रैनुलाइट टेरेन, इंडिया। एजीयू फॉल मीटिंग 2022 12–16 दिसंबर 2022 के दौरान शिकागो, यूएसए में आयोजित की गई।

38. **स्मिता, पी. एस., माया, के.,** सुधीर, के. पी., बिंदु, वी. एम., **श्रीलैश, के., पद्मलाल, डी.** (2023)। ए केस स्टडी ऑन द डिमिनिशिंग कोस्ट ऑफ तिरुवंतपुरम डिस्ट्रिक्ट यूजिंग ए न्यू वॉटर इंडैक्स। 35वीं केरल विज्ञान कांग्रेस 10–14 फरवरी 2023 के दौरान केरल के इडुक्की में आयोजित हुई।

39. **श्रीलैश, के., पद्मलाल, डी.** (2022)। वेजिटेशन एज़ ए सेंसर फॉर एस्टिमेटिंग सब सर्फेस सॉइल वॉटर इंफॉर्मेशन : एविडेंसिस फ्रॉम एक्सपेरिमेंटल एंड मॉडलिंग स्टडीज़ इन क्रिटिकल जोन ऑबज़र्वेटरी। 02–04 नवंबर 2022 के दौरान भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रूड़की में अंतरराष्ट्रीय भूजल सम्मेलन (आईजीडब्ल्यूसी–2022) का आयोजन किया गया।

40. **श्रीलैश, के., अजीत कुमार बेहरा, रेजी श्रीनिवास, मुरुगन, आर., सुरेश बाबू, डी. एस.** (2022)। कैरेक्टराइजेशन ऑफ सबमरीन ग्राउंडवॉटर डिस्चार्ज (एसजीडी) अलॉन्ग द साउथवेस्ट कोस्ट ऑफ इंडिया। 02–04 नवंबर 2022 के दौरान भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रूड़की में अंतरराष्ट्रीय भूजल सम्मेलन (आईजीडब्ल्यूसी–2022) का आयोजन किया गया।

41. **श्रीलैश, आर., मानव कुमार दत्ता, श्रीलेश, के., माया, के.** (2023)। केमिस्ट्री ऑफ डिसोल्वड मेजर इयोंस इन मुन्नार क्रिटिकल जोन ऑबज़र्वेटरी (सीजेडओ), सदर्न वेस्टर्न घाट्स, इंडिया। 01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में दूसरा फ्रंटियर्स इन जियोसाइंस रिसर्च कॉन्फ्रेंस (एफजीआरसी 2023) आयोजित किया गया।

42. **टॉमसन, जे. के., अमल देव, जे.,** (2022)। क्रस्टल एवोल्यूशन ऑफ साउथ इंडियन ग्रैनुलाइट्स : इंसाइट्स फ्रॉम जिरकोन एचएफ आइसोटोप। गोल्डस्मिड सम्मेलन 10–15 जुलाई 2022 के दौरान हवाई, संयुक्त राज्य अमेरिका में आयोजित की गई।

43. **तृप्ति, एम.,** गुरुमूर्ति, जी. पी., बालकृष्ण, के., लैम्ब्स, एल., रियोटे, जे., ऑड्री, एस., मौसा, आई. (2022)। जियोकेमिकल एंड आइसोटोपिक फिंगरप्रिंटिंग ऑफ मॉनसूनल प्रीसिपिटेशन एंड माइक्रोक्लाइमेट इन ए ह्यूमिड ट्रॉपिकल रिवर बेसिन (स्वर्ण – मैडिसल रिवर) ऑफ द वेस्टर्न घाट्स, इंडिया। 24–26 नवंबर 2022 के दौरान एसआरटीएम विश्वविद्यालय, महाराष्ट्र में पृथ्वी के विज्ञान में प्रगति : समाज के लिए प्रासंगिकता (एएसईआरएस) पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया।

44. **उन्नीकृष्णन सी. के.** (2023)। एनालायसिस ऑफ ट्रॉपिकल लाइटनिंग हॉटस्पॉट्स इन सदर्न इंडिया यूजिंग इंडियन लाइटनिंग डिटेक्शन नेटवर्क। अमेरिकी मौसम विज्ञान सोसायटी की 103वीं वार्षिक बैठक और बिजली डेटा के मौसम विज्ञान अनुप्रयोग पर 11वां सम्मेलन 08–12 जनवरी 2023 के दौरान डेनवर, यूएसए में आयोजित किया गया।

45. **उन्नीकृष्णन सी. के.** (2023)। लाइटनिंग हॉटस्पॉट इन इंडिया। कंवेक्टिव स्टॉर्म्स : थंडरस्टॉर्म एंड लाइटनिंग फिजिक्स पर राष्ट्रीय संगोष्ठी : 23 मार्च 2023 को एनसीईएसएस, तिरुवनंतपुरम में आयोजित की गई।

46. **उपासना एस. बनर्जी, माया, के., पद्मलाल, डी., जोशी, के. बी.,** दाभी, ए. जे., सुधीर, ए. के., भूषण, आर. (2023)। हाइड्रोक्लाइमेट चेंजिस ड्यूरिंग 3–5 के. फ्रॉम द सदर्न इंडिया एंड इट्स ग्लोबल टेलीकनेक्शन। 01–03 फरवरी 2023 के दौरान भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में दूसरा फ्रंटियर्स इन जियोसाइंस रिसर्च कॉन्फ्रेंस (एफजीआरसी 2023) आयोजित किया गया।

5. बाह्य और परामर्श परियोजनाएं

एनसीईएसएस ने वर्ष 2022–23 के दौरान कुछ बाह्य अनुदान परियोजनाओं और कई परामर्श परियोजनाओं को पूरा किया। बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं को केरल सरकार और भारत सरकार की एजेंसियों द्वारा प्रायोजित किया गया था। परामर्श परियोजनाएं मुख्य रूप से तटीय विनियमन क्षेत्र के लिए एचटीएल और एलटीएल के सीमांकन के लिए शुरू की गई थीं।

तटीय क्षेत्र प्रबंधन

भारत सरकार और तटीय राज्यों की तटीय नीति देश के तटीय क्षेत्रों को रूपरेखा के अंदर विकसित करना है। यह तटीय संसाधनों के उपयोग को इसकी अधिकतम क्षमता और तटीय पारिस्थितिक तंत्र की कार्यात्मक अखंडता को बनाए रखने के लिए सुनिश्चित करेगा। इस उपागम से कुछ हद तक तटीय समुदायों और गुणों पर तटीय खतरों के प्रभाव को नियंत्रित करने में भी मदद मिलेगी। सीआरजेड के माध्यम से तटीय क्षेत्र में उच्च प्रभाव वाली गतिविधियों को विनियमित करना इस प्रयास में प्रभावी उपकरणों में से एक है।

वर्ष 2019 विनियम के अनुसार केरल के तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजना (सीजेडएमपी) को तैयार करने के हिस्से के रूप में, केरल के उन सभी 10 जिलों में व्यापक बुनियादी वास्तविक जानकारी एकत्र की गई है जहां सीआरजेड लागू है और जीआईएस प्लेटफॉर्म पर तैयार किए गए मानचित्रों में संशोधन किया जा रहा है। पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार के निर्देशानुसार राज्य के संपूर्ण एचटीएल और एलटीएल जियो डेटा बेस को राष्ट्रीय सतत तटीय प्रबंधन केंद्र (एनसीएससीएम) को इसके सत्यापन के लिए भेजा गया है।

वर्ष के दौरान लगभग 15 परामर्श परियोजनाएं पूरी की गईं और 19 परामर्श कार्य प्रगति पर थे।

तालिका 5.1 : जारी बाह्य अनुदान सहायता परियोजनाओं की सूची

क्र. सं.	परियोजना का शीर्षक	निधिकरण एजेंसी	कुल परिव्यय (लाख रुपए में)
1.	डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी एवार्ड – इनोवेशन इन साइंस परस्यूट फॉर इंस्पायर्ड रिसर्च – डॉ. तृप्ति मुगुली	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	35.00
2.	डीएसटी इंस्पायर फैकल्टी एवार्ड – इनोवेशन इन साइंस परस्यूट फॉर इंस्पायर्ड रिसर्च – डॉ. वृंदा मुकुंदन	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	22.00
3.	''बैक टू लैब'' – पोस्ट डॉक्टरल फैलोशिप प्रोग्राम – प्रोजेक्ट अनटाइटल्ड ''साइको–इकोनॉमिक एण्ड एनवार्यनमेंटल वाएबिलिटी ऑफ पम्बा अकेनेकोविल – वैप्पर लिंक'' – डॉ. स्मिता पी. एस	केरल राज्य विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरण परिषद	14.17
4.	सेडिमेंट बजटिंग और वीआईएसएल परियोजना स्थल और आसपास के क्षेत्र में लहरों पर अध्ययन	विझिंजम इंटरनेशनल सीपोर्ट लिमिटेड	98.44
5.	रुशिकोंडा ब्लू–फ्लैग प्रमाणित समुद्र तट, विशाखापत्तनम समुद्र – सैक में टीडीपी परियोजना पर रिप धाराओं की पहचान और निगरानी	अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र, इसरो, भारत सरकार	17.99
6.	विज्ञान अनुसंधान योजना – परियोजना जिसका शीर्षक ''एस्टिमेशन ऑफ सॉइल वॉटर फ्लक्सेस इन द हाई–अल्टिट्यूट माउटेंनस वॉटरशेड इन केरल यूजिंग इन–सीटू ऑब्जेवेशन एंड मॉडलिंग''	केरल राज्य विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं पर्यावरण परिषद	14.38
7.	महिला वैज्ञानिक योजना–ए – परियोजना जिसका शीर्षक ''हाइड्रोजियोकेमिकल वाय–ए–वाय जीएचजी इमिशन स्टडीज इन करुवन्नूर रिवर बेसिन, साउथर्न वेस्टर्न घाट्स, इंडिया विद् स्पेशल रेफरेंस टू एनवायर्नमेंटल पॉपुलेशन एंड क्लाइमेट चेंज'' – सुश्री सिजी सदाशिवन	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	18.80

तालिका 5.2 : पूर्ण सीआरजेड परामर्श परियोजनाओं की सूची

क्र. सं.	रिपोर्ट सं.	फाइल सं.	परियोजना का नाम
1	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 11 / 2022	सीआरजेड / 27 / 2020	श्रीरोश डेवलपर्स, कन्नूर (कन्नूर जिले में भवनों का निर्माण)
2	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 12 / 2022	सीआरजेड / 12 / 2022	श्री विमल विजय कुमार, तिरुवनंतपुरम (तिरुवनंतपुरम जिले के कडकमपल्ली गांव में कन्वेंशन सेंटर का निर्माण)
3	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 14 / 2022	सीआरजेड / 04 / 2022	केरल रोड फंड बोर्ड, एर्नाकुलम / त्रिशूर यूनिट (त्रिशूर जिले में कैनोलीकैनाल पर त्रिप्रायर ब्रिज का निर्माण)
4	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 15 / 2022	सीआरजेड / 26 / 2022	श्री मोहम्मद सलीह के. वी. और अन्य, कोझिकोड (वाणिज्यिक सह आवासीय भवन का निर्माण, फेरोक नगर पालिका, कोझीकोड जिला)
5	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 16 / 2022	सीआरजेड / 29 / 2020	लोक निर्माण विभाग (पुल प्रभाग), एर्नाकुलम (कोडुंगल्लूर कयाल, त्रिशूर जिले में पुलुट समानांतर पुलों का निर्माण)
6	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 17 / 2022	सीआरजेड / 18 / 2022	त्रावणकोर, टाइटेनियम प्रोडक्ट्स लिमिटेड, तिरुवनंतपुरम (कडकमपल्ली गांव, तिरुवनंतपुरम जिले में त्रावणकोर टाइटेनियम प्रोडक्ट्स लिमिटेड का निर्माण)
7	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 18 / 2022	सीआरजेड / 31 / 2020	लोक निर्माण विभाग (पुल प्रभाग), एर्नाकुलम (एर्नाकुलम जिले में नयारामबलम हर्बर्ट ब्रिज का निर्माण)
8	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 01 / 2023	सीआरजेड / 17 / 2020	लोक निर्माण विभाग (पुल प्रभाग), एर्नाकुलम (एर्नाकुलम और अलाप्पुझा जिलों को जोड़ने वाले कुंबलंगी केल्ट्रोन फेरी ब्रिज का निर्माण)
9	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 02 / 2023	सीआरजेड / 17 / 2022	केरल राज्य विद्युत बोर्ड लिमिटेड, कोझिकोड प्रभाग (गांधी रोड, कोझिकोड जिले में निरीक्षण बंगले का निर्माण)
10	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 03 / 2023	सीआरजेड / 38 / 2022	श्री थायिलकुन्हाबदुल्ला हाजी और अन्य, कोझिकोड (कोझिकोड जिले के कसाबा गांव में वाणिज्यिक भवन का निर्माण)
11	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 04 / 2023	सीआरजेड / 37 / 2022	श्री के. पी. शिहाबुद्धीन, कन्नूर (कन्नूर जिले में अपार्टमेंट सह वाणिज्यिक भवन का निर्माण)
12	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 05 / 2023	सीआरजेड / 29 / 2022	केआईटीसीओ के माध्यम से गोश्री द्वीप विकास प्राधिकरण (कन्नूर जिले के थालास्सेरी गांव में स्टेडियम का विकास)
13	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 06 / 2023	सीआरजेड / 16 / 2022	हार्बर इंजीनियरिंग विभाग, तिरुवनंतपुरम (तिरुवनंतपुरम जिले के कुलथुर पंचायत में मछली पकड़ने के बंदरगाह का निर्माण)
14	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 07 / 2023	सीआरजेड / 23 / 2021	हार्बर इंजीनियरिंग सब–डिवीजन, मुथलापोझी (तिरुवनंतपुरम जिले में पेरुमाथुरा समुद्र तट का विकास)
15	एनसीईएसएस / सीआरजेड / 08 / 2023	सीआरजेड / 15 / 2022	बंदरगाह और अंतर्देशीय जल परिवहन निदेशालय, ओडिशा (खुर्दा जिले और पुरी जिले, ओडिशा में रो–पैक्स जेटी और संबद्ध बुनियादी संरचना का निर्माण)

तालिका 5.3 : जारी सीआरजेड परामर्श परियोजनाओं की सूची

क्र. सं.	परियोजना का शीर्षक	निधिकरण एजेंसी	प्राप्त निधि (लाख रुपए में)
1.	डिलाइनेएशन ऑफ एसटीएल / एलटीएल एण्ड प्रीपरेशन ऑफ एसआरजेड स्टेट्स रिपोर्ट	लोक निर्माण विभाग – सड़क प्रभाग, कोल्लम (पेरुमोन, कोन्नयिल कदवु, कन्ननकट्टू कदवु, कट्टिलकदावु, आश्रम लिंक रोड, फातिमा द्वीप – अरुलप्पनथुरुथ ब्रिज का निर्माण)	11.88
2.	– तदैव –	पर्यटन विभाग, तिरुवनंतपुरम (परियोजना "अक्कुलम झील और उसके जलग्रहण क्षेत्र का जीर्णोद्धार, केरल का पुनर्निर्माण, स्थायी तरीका")	3.75
3.	– तदैव –	केरल टूरिज्म इंफ्रास्ट्रक्चर लिमिटेड, तिरुवनंतपुरम (कदिनमकुलम का विकास – अंचुथेंगु बैकवाटर टूरिज़्म कॉरिडोर)	6.08
4.	– तदैव –	एडब्ल्यू हॉस्पिटैलिटी प्रा. लिमिटेड, थायकॉड, तिरुवनंतपुरम (चोवारा, कोट्टाकल गांव, तिरुवनंतपुरम में होटल सह आवासीय अपार्टमेंट परियोजना का निर्माण)	7.26
5.	– तदैव –	हार्बर इंजीनियरिंग डिवीजन, कासरगोड (कासरगोड जिले के कान्हांगड एलओसी में अजानूर ग्राम पंचायत में मछली पकड़ने के बंदरगाह का निर्माण)	3.60
6.	– तदैव –	अदानी बंदरगाह और विशेष आर्थिक क्षेत्र, गुजरात (मुंद्रा, कच्छ, गुजरात में औद्योगिक पार्क/एसईजेड के विकास के हिस्से के रूप में दो विलवणीकरण संयंत्रों और संबद्ध सेवन और बहिर्वाह सुविधाओं का निर्माण)	9.88
7.	– तदैव –	किटको के माध्यम से गोश्री द्वीप विकास प्राधिकरण (चेन्नूर द्वीप को कदमाकुडी, एर्नाकुलम जिले के कोठाड द्वीप से जोड़ने वाले प्रस्तावित पुल के लिए)	3.72
8.	– तदैव –	सिटी मिशन प्रबंधन इकाई, अमृत – कोच्चि निगम, (एडाकोची, एर्नाकुलम जिले में विकेन्द्रीकृत सीवरेज प्रणाली का निर्माण)	3.72
9.	– तदैव –	केरल रोड फंड बोर्ड, एर्नाकुलम / त्रिशूर यूनिट (चेंदमंगलम–मट्टुपुरम ब्रिज का निर्माण, एर्नाकुलम जिला)	3.34
10.	– तदैव –	केरल रोड फंड बोर्ड, अलाप्पुझा यूनिट (पेरुम्बलम – पनावली ब्रिज, अलाप्पुझा जिला का निर्माण)	3.34
11.	– तदैव –	केरल रोड फंड बोर्ड, अलाप्पुझा यूनिट (नेदुम्ब्रक्कडु–विलक्कुमारम ब्रिज, अलाप्पुझा जिला का निर्माण)	3.34
12.	– तदैव –	केरल रोड फंड बोर्ड, एर्नाकुलम / त्रिशूर यूनिट (कुंबलंगी–कंदकादावु रोड का निर्माण, एर्नाकुलम जिला)	3.34
13.	– तदैव –	अदानी एयरपोर्ट होल्डिंग्स लिमिटेड, तिरुवनंतपुरम (तिरुवनंतपुरम अंतरराष्ट्रीय हवाई अड्डे का सिटी साइड विकास)	3.40
14.	– तदैव –	किटको के माध्यम से केरल मैरीटाइम बोर्ड (अझिक्कल बंदरगाह, कन्नूर जिले से रेत की खुदाई)	3.34

15.	– तदैव –	तनूर नगर पालिका, मलप्पुरम (सामग्री पुनर्प्राप्ति सुविधा केंद्र का निर्माण, मलप्पुरम जिला)	3.72
16	– तदैव –	अदानी एयरपोर्ट होल्डिंग्स लिमिटेड, तिरुवनंतपुरम (तिरुवनंतपुरम अंतरराष्ट्रीय हवाई अड्डे का विकास)	10.21
17.	– तदैव –	केरल रोड फंड बोर्ड, अलाप्पुझा यूनिट (अरूर, अलाप्पुझा जिले में कक्कथुरूथ द्वीप को जोड़ने वाली कक्कथुरूथ फेरी का निर्माण)	3.40
18.	– तदैव –	केरल रोड फंड बोर्ड, कोझिकोड / वायनाड यूनिट (वडकारा गांव में कुट्टियाडी नदी के पार कोट्टक्कल कदावु से रेत के किनारों तक कुंजालिमरक्कर पुल का निर्माण)	3.72
19.	– तदैव –	अंतर्देशीय नेविगेशन प्रभाग (कन्नूर और कोझिकोड जिल, केरल में 9 नाव घाटों का निर्माण)	6.68

6. नई सुविधाएं

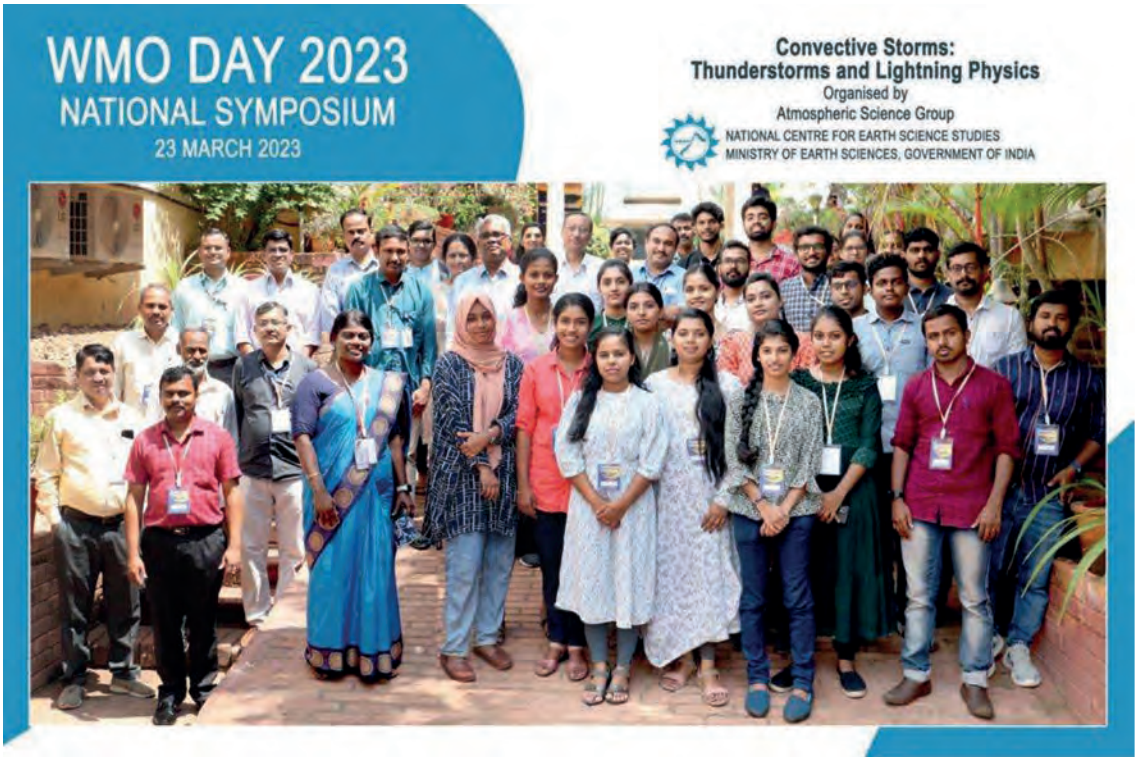
एनसीईएसएस ने वित्तीय वर्ष के दौरान पृथ्वी विज्ञान के अध्ययन के क्षेत्र में अग्रणी अनुसंधान करने के लिए कई परिष्कृत विश्लेषणात्मक सुविधाओं का प्रापण किया। खरीदे गए उपकरणों के विवरण और उनकी प्रमुख विशेषताएं नीचे दी गई हैं।

क्र. सं.	उपकरण / सुविधा का नाम	मेक / मॉडल	अनुप्रयोग	सुविधा/साधन की तस्वीर
1.	ब्रॉडबैंड सीस्मोमीटर	आरईएफ टीईके 151बी–120	भू–गति का एक सतत रिकॉर्ड – भूकंप/ हिम भूकंप का पता लगाने और उपसतह संरचना और विरूपण पैटर्न को समझने के लिए उपयोग किया जाता है।	
2.	हैंडहेल्ड रडार वेलोसिटी मीटर	स्टॉकर प्रो ।। एसवीआर	गैर–संपर्क तंत्र और विश्वसनीय जल प्रवाह माप के माध्यम से धाराओं और नदियों में सतही जल वेग को मापने के लिए रडार आधारित उपकरण।	
3.	वायुमंडलीय वेधशाला – स्वचालित मौसम स्टेशन	कैम्पबेल वैज्ञानिक	मौसम स्टेशन, सीलोमीटर और डिसड्रोमीटर से सुसज्जित वायुमंडलीय वेधशाला सुविधा जवाहरलाल नेहरू उष्णकटिबंधीय वनस्पति उद्यान और अनुसंधान संस्थान (जेएनटीबीजीआरआई), तिरुवनंतपुरम में पश्चिमी घाट के मध्य ऊंचाई वाले स्थानों पर वर्षा और बादलों की निरंतर निगरानी करने में सक्षम बनाती है।	

7. सम्मेलन, सेमिनार और कार्यशाला

7.1 संवहन तूफानों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी : गरज और बिजली भौतिकी

विश्व मौसम विज्ञान दिवस के संबंध में, एनसीईएसएस ने 23 मार्च 2023 को 'संवहनी तूफान : गरज और बिजली भौतिकी' पर एक दिवसीय राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया। एनसीईएसएस के निदेशक प्रो. ज्योतिरंजन एस. रे ने कार्यक्रम का उद्घाटन किया। संगोष्ठी में देश के विभिन्न हिस्सों से वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं और स्नातकोत्तर छात्रों सहित 70 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया। छात्रों और वरिष्ठ वैज्ञानिकों के बीच सीधे संवाद के लिए 'मीट ए साइंटिस्ट' नामक एक संवाद सत्र भी आयोजित किया गया।



8. विस्तार गतिविधियां

8.1 हिंदी पखवाड़ा समारोह

कार्यक्रम का उद्घाटन 14 सितंबर 2022 को डॉ. एन. पूर्णचंद्र राव, मुख्य वैज्ञानिक, राष्ट्रीय भू–भौतिकीय अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद और पूर्व निदेशक, एनसीईएसएस द्वारा किया गया, जिसके बाद ''द डेडलिएस्ट अर्थक्वेक एंड सूनामी ऑफ द इंडियन सबकंटीनेंट इन द ईयर वर्ष 2004'' विषय पर उनकी वैज्ञानिक बातचीत हुई। कार्यक्रम के भाग के रूप में विभिन्न प्रतियोगिताएं जैसे निबंध लेखन, श्रुतलेख, प्रश्नोत्तरी, सस्वर पाठ, वाद–विवाद आदि आयोजित की गईं। समापन समारोह 14 अक्टूबर 2022 को आयोजित किया गया था। एनसीईएसएस के निदेशक प्रोफेसर ज्योतिरंजन एस. रे ने समारोह का उद्घाटन किया और प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए।

8.2 स्वच्छ सागर सुरक्षित सागर – तटीय सफाई अभियान

'स्वच्छ सागर, सुरक्षित सागर' अभियान, सामूहिक कार्रवाई के माध्यम से समुद्र के स्वास्थ्य में सुधार के लिए 75 दिवसीय नागरिक नेतृत्व वाला अभियान जो आजादी का अमृत महोत्सव समारोह के साथ भी मेल खाता है, जिसका समापन 17 सितंबर 2022 (अंतरराष्ट्रीय तटीय सफाई दिवस) को भारत के 7500 से अधिक कि.मी. समुद्र तट पर 75 समुद्र तटों को कवर करने वाले सबसे बड़े समुद्र तट सफाई कार्यक्रम के साथ हुआ। एनसीईएसएस ने केरल; त्रिवेन्द्रम में कोवलम, कोल्लम में अझीकल, और एर्नाकुलम जिले में चेराई और कुझीपल्ली समुद्र तट के 4 समुद्री तटों पर सफाई अभियान का समन्वय करके राष्ट्रव्यापी अभियान में योगदान दिया। भारत के माननीय विदेश एवं संसदीय कार्य राज्य मंत्री श्री. वी. मुरलीधरन ने कोवलम में एनसीईएसएस द्वारा समन्वित अभियान का उद्घाटन किया। प्रो. ज्योतिरंजन एस. रे, निदेशक, एनसीईएसएस ने कार्यक्रम की अध्यक्षता की। कोवलम समुद्र तट से लगभग 1.8 टन कचरा एकत्र किया गया। केरल के माननीय राज्यपाल श्री. आरिफ मोहम्मद खान ने एर्नाकुलम के दो समुद्र तटों पर एनसीईएसएस द्वारा समन्वित अभियान का उद्घाटन किया। अभियान के तहत 1.6 टन प्लास्टिक एकत्र किया गया। अजीकल समुद्र तट, कोल्लम पर चलाए गए अभियान में, समुद्र तट से लगभग 5 टन कचरा एकत्र किया गया, जिसमें प्लास्टिक कचरा लगभग 3.5 टन था। अभियान के दौरान एनसीईएसएस के साथ–साथ स्कूलों / कॉलेजों / गैर सरकारी संगठनों और भारतीय तटरक्षक बल द्वारा कई कार्यक्रम आयोजित किए गए।

8.3 राजभाषा संबंधी संसदीय समिति

राजभाषा पर संसदीय समिति की दूसरी उप समिति ने 27 सितंबर 2022 को तिरुवनंतपुरम में राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र के साथ एक अवलोकन बैठक की। समिति ने पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और राजभाषा विभाग के वरिष्ठ अधिकारियों की उपस्थिति में राजभाषा में कार्यों का लेखा परीक्षण किया।

8.4 एनसीईएसएस हिंदी पत्रिका : 'पृथ्वी'

श्रीमती इंदिरा मूर्ति, संयुक्त सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने संस्थान के वरिष्ठ वैज्ञानिकों के साथ 28 सितंबर 2022 को हिंदी पत्रिका 'पृथ्वी' का दूसरा संस्करण जारी किया। हिंदी लेखों के अलावा, पत्रिका संस्थान के लिए संगत समसामयिक वैज्ञानिक लेखों का भी वर्णन करती है।

8.5 सतर्कता जागरूकता सप्ताह

केंद्रीय सतर्कता आयोग के परिपत्र के अनुसार, सतर्कता जागरूकता सप्ताह विषय 'विकसित राष्ट्र के लिए भ्रष्टाचार मुक्त

भारत' के साथ 31 अक्तूबर से 6 नवंबर 2022 के साथ मनाया गया था। भ्रष्टाचार मुक्त भारत के दृष्टिकोण के साथ एकजुटता दिखाने के लिए एनसीईएसएस कर्मचारियों ने 31 अक्टूबर 2022 को सत्यनिष्ठा की प्रतिज्ञा ली। कार्यक्रम के भाग के रूप में, केरल के पूर्व पुलिस महानिदेशक डॉ. अलेक्जेंडर जैकब आईपीएस (सेवानिवृत्त) ने 7 नवंबर 2022 को सतर्कता मुद्दों पर एक व्याख्यान दिया। इसके अलावा, एनसीईएसएस में स्कूली छात्रों के लिए ''मेरे सपनों का भ्रष्टाचार मुक्त भारत'' विषय पर एक भाषण प्रतियोगिता और ''भ्रष्टाचार : कारण और समाधान'' विषय पर एक निबंध लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था।

8.6 जर्मन प्रतिनिधिमंडल का दौरा

जर्मनी की संसद के सदस्यों के एक प्रतिनिधिमंडल ने 01 फरवरी 2023 को राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र का दौरा किया। सदस्यों ने जलवायु परिवर्तन के विभिन्न पहलुओं और केरल को प्रभावित करने वाले संबंधित मुद्दों को समझने के लिए एनसीईएसएस के वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की।

8.7 अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस 2023

10 मार्च 2023 को एनसीईएसएस में अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस 2023 मनाया गया। डॉ. पी. श्रीलता, वैज्ञानिक / इंजीनियर–एसजी और प्रमुख, मानव संसाधन विकास प्रभाग, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र मुख्य अतिथि थीं। कार्यक्रम के हिस्से के रूप में एनसीईएसएस की सेवानिवृत्त महिला कर्मचारियों को सम्मानित किया गया और 'डिजिटल : जेंडर समानता के लिए नवाचार और प्रौद्योगिकी' विषय को बढ़ावा देने के लिए भाषण प्रतियोगिता, प्रश्नोत्तरी, चर्चा जैसे विभिन्न कार्यक्रम आयोजित किए गए।

8.8 पृथ्वी विज्ञान मंच

एनसीईएसएस के पृथ्वी विज्ञान मंच (ईएसएफ) ने 2022–23 के दौरान एनसीईएसएस के वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं द्वारा पृथ्वी विज्ञान के विभिन्न विषयों पर 10 व्याख्यान आयोजित किए।

1. 08 अप्रैल 2022 को ''सिस्टमेटिक लैंडस्लाइड हैजार्ड एवाल्यूशन : फ्रॉम लैंडस्लाइड ससेप्टिबिलिटी मैपिंग टू क्वांटिटेटिव स्टेबिलिटी एनालायसिस एंड डिजाइन ऑफ कंट्रोल मैजर्स – ए केस स्टडी ऑफ मसूरी टाउनशिप, इंडिया'' विषय पर क्रस्टल डायनेमिक्स ग्रुप के रिसर्च एसोसिएट डॉ. बिपिन पीतांबरन।

2. श्री. अमल देव जे., रिसर्च स्कॉलर, सॉलिड अर्थ रिसर्च ग्रुप ने 11 अप्रैल 2022 को ''पेट्रोक्रोनोलॉजिकल कंस्ट्रैंट्स ऑन द टेक्टोनोथर्मल इवोल्यूशन ऑफ कंबम अल्ट्राहाई–टेम्परेचर बेल्ट एंड इट्स इम्प्लीकेशन्स फॉर द प्रीकैम्ब्रियन क्रस्टल इवोल्यूशन ऑफ साउथ इंडिया'' पर अपना शोध कार्य प्रस्तुत किया।

3. डॉ. अजीत कुमार बेहरा, वैज्ञानिक बी, समुद्री भूविज्ञान समूह ने 22 अप्रैल 2022 को ''एसेसमेंट ऑफ ग्राउंडवॉटर फ्लो डायनेमिक्स यूजिंग एमओडीएफएलओडब्ल्यू इन शलोव एक्वाफर सिस्टम ऑफ महानदी डेल्टा (ईस्ट कोस्ट)'' पर एक व्याख्यान दिया।

4. डॉ. स्मिता पी. एस., पोस्ट–डॉक्टरल फेलो, बायो जियोकेमिस्ट्री ग्रुप ने 29 अप्रैल 2022 को ''ए न्यू वॉटर बॉडी डेलिनेशन टेक्नीक फॉर वेटलैंड यूजिंग सेंटिनल 2 इमेज'' पर एक व्याख्यान दिया।

5. श्री. सुमित कुमार, रिसर्च फेलो, एटमॉस्फेरिक साइंस ग्रुप ने 20 मई 2022 को ''द इवॉल्यूशन ऑफ रेनड्रॉप साइज डिस्ट्रीब्यूशन (आरएसडी) इन द स्ट्रैटीफॉर्म प्रीसिपिटेशन'' पर एक व्याख्यान दिया।

6. श्रीमती बी. एस. प्रसीथा, रिसर्च स्कॉलर, मरीन जियोसाइंस ग्रुप ने 04 नवंबर 2022 को ''एनवायर्नमेंटल मैग्नेटिज्म एंड जियोकैमिकल कैरेक्टरस्टिक्स ऑफ एस्टुरीन सेडिमेंट, बेपोर, केरल, एसडब्ल्यू इंडिया'' पर अपना शोध कार्य प्रस्तुत किया।

7. श्रीमती सिल्पा एस, प्रोजेक्ट एसोसिएट, सॉलिड अर्थ रिसर्च ग्रुप ने 18 नवंबर 2022 को ''एक्यूज रिस्पोंसिबल फॉर इंडियन ओसीन जियोइड लॉ : इनसाइट्स फ्रॉम द रिव्यू ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च'' पर एक व्याख्यान दिया।

8. डॉ. आर. प्रकाश, रिसर्च एसोसिएट, बायोजियोकेमिस्ट्री ग्रुप ने 11 जनवरी 2023 को ''एडेटिंफिकेशन एंड क्वांटिफिकेशन ऑफ सबमरीन ग्राउंडवॉटर डिसचार्ज इन कोलेरून रिवर एस्टुरी, तमिलनाडु, इंडिया'' पर एक व्याख्यान दिया।

9. श्री. एम. प्रसाद, रिसर्च स्कॉलर, सॉलिड अर्थ रिसर्च ग्रुप ने 29 मार्च 2023 को ''डीप लिथोस्फेरिक स्ट्रक्चर एंड कैरेक्टरस्टिक्स ऑफ द शियर जोन, साउथ इंडिया एंड देयर टेक्टोनिक इम्प्लीकेशन्स'' पर अपना शोध कार्य प्रस्तुत किया।

10. श्रीमती आर. शाइनी राज, रिसर्च स्कॉलर, बायोजियोकेमिस्ट्री ग्रुप ने 31 मार्च 2023 को ''रिसर्च ऑफ पेस्टीसाइड डायनेमिक्स एंड एसोसिएटेड बायो जियो कैमिकल प्रोसेस इन द कार्डमोम प्लांटेशन्स लोकेटेड इन पेरियार रिवर बेसिन : फोकस ऑन स्पेसिएशन स्टडीज एंड मिटिगेशन स्ट्रेटेजीस'' पर अपना शोध कार्य प्रस्तुत किया।

8.9 प्रख्यात शोधकर्ताओं द्वारा विशिष्ट व्याख्यान

विभिन्न विषयों में प्रख्यात शोधकर्ताओं द्वारा विशिष्ट व्याख्यानों के हिस्से के रूप में, एनसीईएसएस के पृथ्वी विज्ञान मंच (ईएसएफ) ने 2022–23 की अवधि के दौरान 12 व्याख्यान आयोजित किए।

1. डॉ. प्रशांत के. श्रीवास्तव, सहायक प्रोफेसर, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय ने 06 मई 2022 को ''माइक्रोवेव सेटेलाइट सॉइल मॉइचराइज रेट्रिवल : टेक्नीक्स एंड चैलेंजेस'' पर एक व्याख्यान दिया।

2. डॉ. एन. पूर्णचंद्र राव, वैज्ञानिक जी, राष्ट्रीय भूभौतिकी अनुसंधान संस्थान और पूर्व निदेशक, एनसीईएसएस ने 13 मई 2022 को ''सेइस्मिक मॉनिटरिंग – द मॉस्ट पोटेंशियल टूल फॉर डिटेक्शन, ट्रैकिंग एंड अर्ली वॉर्निंग ऑफ लैंडस्लाइड एंड फ्लूड्स'' पर एक व्याख्यान दिया।

3. डॉ. एस. इंदिरा रानी, वैज्ञानिक–एफ, राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र ने 05 अगस्त 2022 को ''एन ओवरव्यू ऑफ आईएमडीएए रिजनल रिएनालायसिस'' पर एक व्याख्यान दिया।

4. डॉ. अनुपम हाजरा, वैज्ञानिक–एफ, मानसून मिशन, भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे ने 14 अक्टूबर 2022 को ''क्लाउड, कंवेशन एंड माइक्रोफिजिक्स : इन द परस्पेक्टिव ऑफ इंडियन समर मानसून एंड लाइटिंग हैजार्ड'' पर एक व्याख्यान दिया।

5. डॉ. स्टेनली एच. एम्ब्रोस, प्रोफेसर, यूनिवर्सिटी ऑफ इलिनोइस, यूएसए ने 04 जनवरी 2023 को ''रिकंस्ट्रक्शन ऑफ प्लियोसीन एनवायर्नमेंट्स इन द इथियोपियाई रिफ्ट वैली'' पर एक व्याख्यान दिया।

6. डॉ. पार्थ आर. चौहान, सहायक प्रोफेसर, आईआईएसईआर मोहाली ने 04 जनवरी 2023 को ''पैलियोएंथ्रोपोलॉजी ऑफ इंडिया'' पर एक व्याख्यान दिया।

7. डॉ. आइरीन मंजेला सेंटर फॉर डिजास्टर रेजिलिएंस के प्रमुख और समन्वयक और एसोसिएट प्रोफेसर, यूनिवर्सिटी

ऑफ ट्वेंटी, नीदरलैंड्स ने 17 जनवरी 2023 को ''फ्रॉम मल्टी हैजर्ड मॉडलिंग टू डिजास्टर रेसिलिएंस : ए मल्टी डिसिप्लिनरी एप्रोच'' पर एक व्याख्यान दिया।

8. डॉ. अर्चना एम. नायर, एसोसिएट प्रोफेसर, सिविल इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गुवाहाटी ने 08 फरवरी 2023 को ''जियोलॉजिकल प्रोक्सीमिटी बिटवीन अर्थ एंड मार्स; ए रिमोट सेंसिंग परस्पेक्टिव'' पर एक व्याख्यान दिया।

9. प्रोफेसर सौरेंद्र कुमार भट्टाचार्य, प्रोफेसर, पृथ्वी विज्ञान संस्थान, एकेडेमिया सिनिका, ताइवान ने ''स्थिर आइसोटोप सिस्टमैटिक्स'' पर परस्पर क्रिया सत्र द्वारा 22 फरवरी 2023 को ''वैपोर आइसोटोप वेरिएशन इन द ताइवान रिजन ड्यू टू टाइफून इन 2016 – ए प्रोब ऑफ द टाइफून मॉइचर बजट'' पर एक व्याख्यान दिया।

10. प्रोफेसर शंकर बोस, प्रोफेसर, भूविज्ञान विभाग, प्रेसीडेंसी यूनिवर्सिटी, कोलकाता ने 01 मार्च 2023 को ''चेंजिंग थर्मल एंड टेक्टोनिक रिजम्स ऑफ लॉअर कंटिनेंटल क्रस्ट थ्रु आर्कियन–प्रोटेरोजोइक एरा : एविडेंस फ्रॉम द इस्टर्न घाट्स – रेंगाली प्रोविंसेस एंड देयर अंटार्कटिक नेबर्स'' पर एक व्याख्यान दिया।

11. डॉ. सी. सुरेश राजू, वैज्ञानिक / इंजीनियर–एसजी (सेवानिवृत्त) और पूर्व प्रमुख, माइक्रोवेव रिमोट सेंसिंग अनुभाग, अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, तिरुवनंतपुरम ने 15 मार्च 2023 को ''माइक्रोवेव रिमोट सेंसिंग टेक्नीक्स फॉर मैजरिंग सॉइल मॉइचर एंड इट्स एप्लिकेशन फॉर द अर्थ – साइंस स्टडीज'' पर एक व्याख्यान दिया।

12. प्रोफेसर एम. एस. शेषशायी, प्रोफेसर, फसल फिजियोलॉजी विभाग, कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय, जीकेवीके कैंपस, बेंगलुरु ने 22 मार्च 2023 को ''स्टेबल आइसोटोप टू कनेक्ट प्लांट्स विद् सॉइल टू एहांस प्रोडक्टिविटी'' पर एक व्याख्यान दिया।

9. स्टाफ विवरण

9.1 निदेशक का कार्यालय

डॉ. ज्योतिरंजन एस. रे	निदेशक
डॉ. डी. एस. सुरेश बाबू	वैज्ञानिक – एफ और प्रमुख, डीटीसी (31.07. 2022 तक)
श्रीमती जिनिता माधवन	समन्वयक ग्रेड 3
श्री एस. आर. उण्णिकृष्णन	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड ए
श्रीमती टी. रेमणी	एमटीएस
श्री आर. बिनुकुमार	एमटीएस

9.2 ठोस पृथ्वी अनुसंधान समूह

डॉ. टॉमसन जे. कल्लुकलम	वैज्ञानिक – ई और प्रमुख
डॉ. चंद्र प्रकाश दुबे	वैज्ञानिक – सी
डॉ. बी पद्मा राव	वैज्ञानिक – सी
डॉ. नीलंजना सरकार	वैज्ञानिक – सी
डॉ. कुमार बटुक जोशी	वैज्ञानिक – सी
श्री अर्का रॉय	वैज्ञानिक – सी
डॉ. बिविन जियो जॉर्ज	वैज्ञानिक – बी
श्री. एस. एस. सलज	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी
श्री एन. निशांत	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी
श्रीमती जी. लक्ष्मी	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड ए
श्री कृष्णा झा	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड ए
श्री. के एल्दोस	तकनिशियन, ग्रेड बी

9.3 क्रस्टल डायनामिक्स समूह

डॉ. वी. नंदकुमार	वैज्ञानिक – जी और प्रमुख
श्री तटीकोंडा सुरेश कुमार	वैज्ञानिक – सी
सुश्री अल्का गोंड	वैज्ञानिक – सी
श्री एस. शिवप्रिया	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड ए

9.4 जल विज्ञान संबंधी समूह

डॉ. डी पद्मलाल	वैज्ञानिक – जी और प्रमुख
डॉ. ए कृष्णकुमार	वैज्ञानिक – ई
श्री रजत कुमार शर्मा	वैज्ञानिक – डी
डॉ़ के. श्रीलाश	वैज्ञानिक – सी
श्री प्रसेनजीत दास	वैज्ञानिक – सी

9.5 जैव–भू–रसायन समूह

डॉ. के. माया	वैज्ञानिक – एफ और प्रमुख
डॉ. के. अनूप कृष्णन	वैज्ञानिक – ई
श्री बाडिमेला उपेन्द्रा	वैज्ञानिक – डी
डॉ. एस. कालिराज	वैज्ञानिक – सी
श्रीमती टी. एम. लिजी	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी
सुश्री पी. वी. विनिता	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड ए

9.6 समुद्री भूविज्ञान समूह

डॉ. एल. शीला नायर	वैज्ञानिक – जी और प्रमुख
डॉ. डी. एस. सुरेश बाबू	वैज्ञानिक – एफ (31.07. 2022 तक)
डॉ. रेजी श्रीनिवास	वैज्ञानिक – डी
डॉ. रमेश माडिपल्ली	वैज्ञानिक – सी
डॉ. ए. प्रजीत	वैज्ञानिक – बी
डॉ. अजीत कुमार बेहरा	वैज्ञानिक – बी
श्री एम. के. रफीक	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी
श्री. एम. के. श्रीराज	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी
श्री शिबू शशि	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड ए
श्री एन. श्रीजित्त	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड ए

9.7 वायुमंडलीय विज्ञान समूह

डॉ. ई. ए. रेश्मी	वैज्ञानिक – डी और प्रमुख
श्री धर्मदास जश	वैज्ञानिक – डी
डॉ. सी. के. उण्णिकृष्णन	वैज्ञानिक – सी
श्रीमती निता सुकुमार	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी

9.8 केंद्रीय भूविज्ञान प्रयोगशाला

डॉ. रेजी श्रीनिवास	वैज्ञानिक – डी एवं समन्वयक
श्री पी. बी. विबिन	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी
श्रीमती एम. लिन्सी सुधाकरन	वैज्ञानिक सहायक, ग्रेड ए

9.9 पुस्तकालय

डॉ. डी. एस. सुरेश बाब	वैज्ञानिक – एफ एवं समन्वयक (31.07.2022 तक)
डॉ. के. माया	वैज्ञानिक – एफ एवं समन्वयक (01.08.2022 से)
श्रीमती के. रेश्मा	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी

9.10 प्रशासन

श्री. डी. पी. मारेट	वरिष्ठ प्रबंधक
श्री ए. सजी	प्रबंधक
श्री. एम. मधु माधवन	उप प्रबंधक
श्रीमती आर. जया	उप प्रबंधक
श्रीमती जी. लावण्या	उप प्रबंधक
श्रीमती इंदु जनार्दनन	वैज्ञानिक सहायक ग्रेड बी
श्री. पी. राजेश	कार्यपालक
श्रीमती पी. सी. रासी	कार्यपालक
श्रीमती फेमी आर. श्रीनिवासन	कार्यपालक
श्रीमती स्मिता विजयन	कार्यपालक
श्रीमती डी. शिम्ला	कनिष्ठ कार्यपालक
श्री. पी. एच. शिनाज	कनिष्ठ कार्यपालक
श्रीमती के. एस. अंजू	कनिष्ठ कार्यपालक
श्रीमती वी. सजिता कुमारी	कनिष्ठ कार्यपालक
श्रीमती सीजा विजयन	कनिष्ठ कार्यपालक
श्रीमती ऋचा भारती	कनिष्ठ कार्यपालक (27.06.2022 से 30.09. 2022 तक)
श्री एम. के. आदर्श	तकनीशियन ग्रेड ए
श्री. पी. एस. अनूप	एमटीएस
श्रीमती पी. एस. दिव्या	एमटीएस
श्री. के. सुधीर कुमार	एमटीएस
श्री एम. आर. मुरुकन	एमटीएस

9.11 सेवानिवृत्ति

डॉ. डी. एस. सुरेश बाबू
वैज्ञानिक–एफ, समुद्री भूविज्ञान समूह एवं
प्रमुख, निदेशक तकनीकी कक्ष
31 जुलाई 2022 को सेवानिवृत्त

10. तुलन पत्र

राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केन्द्र

(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार)

आक्कुलम, तिरुवनंतपुरम

2022–2023 की अवधि

के लिए लेखा परीक्षा

INDEX

Sl. No.	Description	Page No.
1	Utilisation Certificate	3
2	Auditors' Report	9
3	Balance Sheet	12
4	Income and Expenditure	13
6	Schedules forming part of Balance sheet	14
7	Schedules forming part of Income and Expenditure Account	19
8	Notes forming part of Accounts	28

GFR 12 - A

[See Rule 238 (1)]

UTILIZATION CERTIFICATE FOR THE YEAR 2022-23 IN REPECT OF RECURRING/NON RECURRING GRANTS-IN-AID SALARIES AND GENERAL

1. Name of the Scheme : National Centre for Earth Science Studies(Autonomous Bodies)
2. Whether recurring or non recurring grants : Both
3. Grants position at the beginning of the Financial year :

(i) Cash in Hand/Bank : Rs. 1,69,90,338.12
(ii) Unadjusted advances : Rs. (74,66,349.00)
(iii) Total : Rs. 95,23,989.12

Details of grants received, expenditure incurred and closing balances: (Actual)

(Amount in Rupees)

Unspent Balances of Grant Received (Figure as at Sl. No. 3(iii))	Interest/Other Receipts earned thereon	Interest Deposited back to the Govt	Grant received during the year			Total Available Funds	Expenditure Incurred	Closing Balance
1	2	3	4			5	6	7
			Sanction No.	Date	Amount	(1+2+4-3)		(5-6)
95,23,989.12	4,27,40,335.00	16,60,724.00	#	#	12,91,00,000.00	17,97,03,600.12	18,52,01,554.70	(54,97,954.58)

#	Sanction No & Date	Amount (Rs.)
	MoES/P.O (NCESS)/3/2015-Pt dated 05-05-2022	50,50,000.00
	MoES/P.O (NCESS)/3/2015-Pt dated 05-05-2022	1,77,00,000.00
	MoES/P.O (NCESS)/3/2015-Pt dated 28-05-2022	2,60,00,000.00
	MoES/P.O (NCESS)/3/2015-Pt dated 24-11-2022	79,50,000.00
	MoES/P.O (NCESS)/3/2015-Pt dated 24-11-2022	2,90,00,000.00
	MoES/P.O (NCESS)/3/2015-Pt dated 23-01-2023	3,90,00,000.00
	MoES/P.O (NCESS)/3/2015-Pt dated 27-03-2023	44,00,000.00

Component wise utilization of grants:

Grant in aid General	Grant in aid Salary	Total
Rs. 2,92,21,427.70	Rs. 15,59,80,127.00	Rs. 18,52,01,554.70

Grants position at the end of the financial year

a. Cash in Hand/ Bank : Rs. 56,55,132.12
b. Unadjusted advances : Rs.(1,11,53,086.70)
c. Total : Rs. (54,97,954.58)

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

3

Certified that I have satisfied myself that the conditions on which grants were sanctioned have been duly fulfilled/are being fulfilled and that I have exercised following checks to see that the money has been actually utilized for the purpose for which it was sanctioned:

(i) The main accounts and other subsidiary accounts and registers are maintained as prescribed in the relevant Act/Rules/Standing instructions (mention the Act/Rules) and have been duly audited by designated auditors. The figures depicted above tally with the audited figures mentioned in financial statements/accounts.

(ii) There exist internal controls for safeguarding public funds/assets, watching outcomes and achievements of physical targets against the financial inputs, ensuring quality in asset creation etc. & the periodic evaluation of internal controls is exercised to ensure their effectiveness.

(iii) To the best of our knowledge and belief, no transactions have been entered that are in violation of relevant Act/Rules/standing instructions and scheme guidelines.

(iv) The responsibilities among the key functionaries for execution of the scheme have been assigned in clear terms and are not general in nature.

(v) The benefits were extended to the intended beneficiaries and only such areas/districts were covered where the scheme was intended to operate.

(vi) The expenditure on various components of the scheme was in the proportions authorized as per the scheme guidelines and terms and conditions of the grants-in-aid.

(vii) It has been ensured that the physical and financial performance under National Centre for Earth Science Studies has been according to the requirements, as prescribed in the guidelines issued by Govt. of India and the performance/targets achieved statement for the year to which the utilization of the fund resulted in outcomes given in the financial statements duly enclosed.

(viii) The utilization of the fund resulted in outcomes given in the financial statements duly enclosed.

(ix) Details of various schemes executed by the agency through grants-in-aid received from the same Ministry or from other Ministries is enclosed.

Trivandrum
20-10-2023

For N S Sarma Associates
Chartered Accountants

Saji A	D.P. Maret	Dr.V.Nandakumar	CA Subramoniya Sarma N
Manager(F&A)	Senior Manager	Director (I/C)	Partner,M.No: 206497
			FRN: 008018S
			UDIN: 23206497BGWOCO2342

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

4

GFR 12 - A

[See Rule 238 (1)]

UTILIZATION CERTIFICATE FOR THE YEAR 2022-23 IN REPECT OF RECURRING/NON-RECURRING GRANTS-IN-AID CREATION OF CAPITAL ASSETS

1. Name of the Scheme : National Centre for Earth Science Studies(Autonomous Bodies)
2. Whether recurring or non recurring grants : Both
3. Grants position at the beginning of the Financial year:
   (i) Cash in Hand/Bank : Rs. 2,77,13,522.00
   (ii) Unadjusted advances : Rs. 2,86,12,918.00
   (iii) Total : Rs. 5,63,26,440.00

Details of grants received, expenditure incurred and closing balances: (Actual)

(Amount in Rupees)

Unspent Balances of Grant Received (Figure as at Sl. No. 3(iii))	Interest earned thereon	Interest Deposited back to the Govt	Grant received during the year			Total Available Funds	Expenditure Incurred	Closing Balance
1	2	3	4			5	6	7
			Sanction No.	Date	Amount	(1+2+3+4)		(5-6)
5,63,26,440.00	0.00	0.00	-	-	0.00	5,63,26,440.00	79,93,003.00	4,83,33,437.00

Grants position at the end of the financial year

a. Cash in Hand/ Bank : Rs 2,80,41,205.00
b. Unadjusted advances : Rs.2,02,92,232.00
   Total : Rs. 4,83,33,437.00

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

Certified that I have satisfied myself that the conditions on which grants were sanctioned have been duly fulfilled/are being fulfilled and that I have exercised following checks to see that the money has been actually utilized for the purpose for which it was sanctioned:

(i) The main accounts and other subsidiary accounts and registers are maintained as prescribed in the relevant Act/Rules/Standing instructions (mention the Act/Rules) and have been duly audited by designated auditors. The figures depicted above tally with the audited figures mentioned in financial statements/accounts.

(ii) There exist internal controls for safeguarding public funds/assets, watching outcomes and achievements of physical targets against the financial inputs, ensuring quality in asset creation etc. & the periodic evaluation of internal controls is exercised to ensure their effectiveness.

(iii) To the best of our knowledge and belief, no transactions have been entered that are in violation of relevant Act/Rules/standing instructions and scheme guidelines.

(iv) The responsibilities among the key functionaries for execution of the scheme have been assigned in clear terms and are not general in nature.

(v) The benefits were extended to the intended beneficiaries and only such areas/districts were covered where the scheme was intended to operate.

(vi) The expenditure on various components of the scheme was in the proportions authorized as per the scheme guidelines and terms and conditions of the grants-in-aid.

(vii) It has been ensured that the physical and financial performance under National Centre for Earth Science Studies has been according to the requirements, as prescribed in the guidelines issued by Govt. of India and the performance/targets achieved statement for the year to which the utilization of the fund resulted in outcomes given in the financial statements duly enclosed.

(viii) The utilization of the fund resulted in outcomes given in the financial statements duly enclosed.

(ix) Details of various schemes executed by the agency through grants-in-aid received from the same Ministry or from other Ministries is enclosed.

Trivandrum
20-10-2023

Saji A
Manager(F&A)

D.P Maret
Senior Manager

Dr.V.Nandakumar
Director (I/C)

For N S Sarma Associates
Chartered Accountants

CA Subramoniya Sarma N
Partner,M.No: 206497
FRN: 008018S
UDIN: 23206497BGWOCO2342

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN:695 023

6

GFR 12 - A

[See Rule 238 (1)]

UTILIZATION CERTIFICATE FOR THE YEAR 2022-23 IN REPECT OF RECURRING/NON RECURRING GRANTS-IN-AID SEISMOLOGY AND GEODYNAMICS (SAGE)/R&D PROGRAMMES

1. Name of the Scheme : Seismology And Geosciences (SAGE)
2. Whether recurring or non recurring grants : Both
3. Grants position at the beginning of the Financial year :
   - (i) Cash in Hand/Bank : Rs. 7,39,936.75
   - (ii) Unadjusted advances : Rs 3,64,48,789.35
   - (iii) Total : Rs. 3,71,88,726.10

Details of grants received, expenditure incurred and closing balances: (Actual)

(Amount in Rupees)

Unspent Balances of Grant Received (Figure as at Sl. No. 3(iii))	Interest earned thereon	Interest Deposited back to the Govt	Grant received during the year			Total Available Funds	Expenditure Incurred	Closing Balance
1	2	3	4			5	6	7
			Sanction No.	Date	Amount	(1+2+4-3)		(5-6)
3,71,88,726.10	26,73,673.00	26,73,673.00	#	#	13,65,00,000.00	17,36,88,726.10	6,59,88,152.50	10,77,00,573.60

#	Sanction No & Date	Amount (Rs.)
	MoES/P.O (Seismo)/8(14)-A/2017 dated 06-06-2022	4,28,00,000.00
	MoES/P.O (Seismo)/8(14)-A/2017 dated 29-09-2022	9,37,00,000.00

Component wise utilization of grants :

Non -Recurring	Recurring	Total
Rs.2,16,98,078.00	Rs. 4,42,90,074.50	Rs.6,59,88,152.50

Grants position at the end of the financial year

- a. Cash in Hand/ Bank : Rs. 7,47,80,146.59
- b. Unadjusted advances : Rs. 3,29,20,427.01
- c. Total : Rs. 10,77,00,573.60

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

7

Certified that I have satisfied myself that the conditions on which grants were sanctioned have been duly fulfilled/are being fulfilled and that I have exercised following checks to see that the money has been actually utilized for the purpose for which it was sanctioned:

(i) The main accounts and other subsidiary accounts and registers are maintained as prescribed in the relevant Act/Rules/Standing instructions (mention the Act/Rules) and have been duly audited by designated auditors. The figures depicted above tally with the audited figures mentioned in financial statements/accounts.

(ii) There exist internal controls for safeguarding public funds/assets, watching outcomes and achievements of physical targets against the financial inputs, ensuring quality in asset creation etc. & the periodic evaluation of internal controls is exercised to ensure their effectiveness.

(iii) To the best of our knowledge and belief, no transactions have been entered that are in violation of relevant Act/Rules/standing instructions and scheme guidelines.

(iv) The responsibilities among the key functionaries for execution of the scheme have been assigned in clear terms and are not general in nature.

(v) The benefits were extended to the intended beneficiaries and only such areas/districts were covered where the scheme was intended to operate.

(vi) The expenditure on various components of the scheme was in the proportions authorized as per the scheme guidelines and terms and conditions of the grants-in-aid.

(vii) It has been ensured that the physical and financial performance under National Centre for Earth Science Studies has been according to the requirements, as prescribed in the guidelines issued by Govt. of India and the performance/targets achieved statement for the year to which the utilization of the fund resulted in outcomes given in the financial statements duly enclosed.

(viii) The utilization of the fund resulted in outcomes given in the financial statements duly enclosed.

(ix) Details of various schemes executed by the agency through grants-in-aid received from the same Ministry or from other Ministries is enclosed.

Trivandrum
20-10-2023

For N S Sarma Associates
Chartered Accountants

Saji A
Manager(F&A)

D.P Maret
Senior Manager

Dr.V.Nandakumar
Director (I/C)

CA Subramoniya Sarma N
Partner,M.No: 206497
FRN: 008018S
UDIN: 23206497BGWOCO2342

N.S. SARMA ASSOCIATES ★ CHARTERED ACCOUNTANTS ★ TRIVANDRUM PIN-695 023

8

N.S. SARMA ASSOCIATES
CHARTERED ACCOUNTANTS
TC 80/1413, SOUTH STREET, FORT P.O.
TRIVANDRUM-695023, PHONE: 0471-2464706, 2575348
E-mail: sarmans06@gmail.com

INDEPENDENT AUDITOR'S REPORT

The Members of

NATIONAL CENTRE FOR EARTH SCIENCE STUDIES
Ministry of Earth Sciences, Government of India
Trivandrum

Opinion

We have audited the financial statements of **NATIONAL CENTRE FOR EARTH SCIENCE STUDIES, Ulloor – Akkulam Road, Trivandrum - 695011** which comprise the Balance Sheet at March 31st 2023 and the Statement of Income and Expenditure Account for the year then ended, and notes to the financial statements, including a summary of significant accounting policies.

In our opinion, the accompanying financial statements give a true and fair view of the financial position of the entity as at March 31, 2023, and of its Deficit subject to the point No.3 of Emphasis Of Matter for the year ended in accordance with the Accounting Standards issued by the Institute of Chartered Accountants of India (ICAI).

Basis for Opinion

We conducted our audit in accordance with the Standards on Auditing (SAs) issued by ICAI. Our responsibilities under those standards are further described in the Auditor's Responsibilities for the Audit of the Financial Statements section of our report. We are independent of the entity in accordance with the ethical requirements that are relevant to our audit of the financial statements in state of Kerala, and we have fulfilled our other ethical responsibilities in accordance with these requirements. We believe that the audit evidence we have obtained is sufficient and appropriate to provide a basis for our opinion.

Emphasis of Matter

1. During the year as per the order of Honorable High Court of Kerala in the writ petition No. 8960 of 2019, society has paid Rs 4,03,30,066 as Gratuity relating to previous years and the funds arranged from Corpus Fund.

N.S. SARMA ASSOCIATES * TRIVANDRUM PIN 695 023 * CHARTERED ACCOUNTANTS

2. Internal Audit is being done by officials from Ministry of Earth Science. During the year 2022-23 audit has not been completed. Audit is usually done in block of years. Last audit was done for the period 01-04-2014 to 31-03-2019. Audit for the years 01-04-2019 to 31-03-2023 is currently in progress.
3. We have been informed that physical verification of Fixed Assets was not completed.
4. Society has not submitted Audited Accounts at District Registrar's Office from the date of registration as per the rules of Travancore-Cochin Literary, Scientific and Charitable Societies Registration Act, 1955.
5. Society, collects Utilization Certificate (UC) for grant provided to other organizations for different kind of research projects (Submarine Ground Water Discharge) certified by the officials of grantee only and not certified by Chartered Accountants.
6. We are not been provided with the passbook for Treasury Savings Bank Account having a closing balance of Rs 11,000 as per books.
7. We observe that there is no movement in the following accounts during the year. We are not been provided with any details to ascertain its realizability or completion of work as envisaged.

Item	Dr Amount	Cr Amount
Common Fund	-	35,668
Leave Salary Receivable	1,35,990	-
Salary Receivable	6,40,079	-
Gratuity Receivable	29,98,600	-
Service Tax Receivable	1,84,870	-
Service Tax Interest Receivable	10,163	-

8. We observe that there is no movement in the following Party's ledger relating to Advance to Suppliers. We are not been provided with any details to ascertain its realizability.

Party	Dr Amount
Bharat Sanchar Nigam Ltd	1,03,04,280
Thermo Electron	21,61,384
Star One IT Solutions	1,02,81,415
KSEBL	5,68,562
Elementar UK Ltd	2,07,56,111

Responsibilities of Management and Those Charged with Governance for the Financial Statements

Management is responsible for the preparation and fair presentation of the financial statements in accordance with the aforesaid Accounting Standards, and for such internal control as management determines is necessary to enable the preparation of financial statements that are free from material misstatement, whether due to fraud or error.

In preparing the financial statements, management is responsible for assessing the entity's ability to continue as a going concern, disclosing, as applicable, matters related to going concern and using the going concern basis of

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

accounting unless management either intends to liquidate the entity or to cease operations, or has no realistic alternative but to do so.

Those charged with governance are responsible for overseeing the entity's financial reporting process.

Auditor's Responsibilities for the Audit of the Financial Statements

Our objectives are to obtain reasonable assurance about whether the financial statements as a whole are free from material misstatement, whether due to fraud or error, and to issue an auditor's report that includes our opinion. Reasonable assurance is a high level of assurance, but is not a guarantee that an audit conducted in accordance with SAs will always detect a material misstatement when it exists. Misstatements can arise from fraud or error and are considered material if, individually or in the aggregate, they could reasonably be expected to influence the economic decisions of users taken on the basis of these financial statements.

For N.S Sarma Associates
Chartered Accountants

CA Subramoniya Sarma N
Partner, M No. 206497
FRN. 008018S
UDIN: 23206497BGWOCO2342

Place: Thiruvananthapuram

Date: 20-10-2023

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN 695 023

NATIONAL CENTRE FOR EARTH SCIENCE STUDIES
Ministry of Earth Sciences, Government of India
Ulloor - Akkulam Road, Thiruvananthapuram - 695011
Balance Sheet as at 31st March, 2023

(In Rs)

Particulars	Sch No.	2022-2023	2021-2022
Liabilities			
Capital Reserve	1	39,44,71,335.43	43,15,34,320.43
General Reserve	2	(3,13,74,204.00)	(3,13,74,204.00)
Corpus Fund	3	18,64,11,509.85	20,44,32,417.73
Unspent Balance of Projects	4	15,68,44,955.62	16,45,36,571.64
Unspent Balance GOI - MoES	5	15,05,36,056.02	10,30,39,155.22
Current Liabilities	6	2,12,33,792.00	2,43,83,302.00
Total		**87,81,23,444.92**	**89,65,51,563.02**
Assets			
Property, Plant and Equipment	7	39,44,71,335.43	43,15,34,320.43
Current Assets, Loans & Advances	8	48,36,52,109.49	46,50,17,242.59
Total		**87,81,23,444.92**	**89,65,51,563.02**
Notes forming part of Accounts	16		

As per our Report of even date.

Trivandrum
20-10-2023

For N.S.Sarma Associates
Chartered Accountants

Saji A
Manager(F&A)

D.P Maret
Senior Manager

Dr. V. Nandakumar
Director (I/C)

CA Subramoniya Sarma N
Partner, M. No: 206497
FRN:008018S
UDIN:23206497BGWOCO2342

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN 695 023

12

NATIONAL CENTRE FOR EARTH SCIENCE STUDIES

Ministry of Earth Sciences, Government of India

Income And Expenditure Account for the year ended 31st March, 2023

Particulars		Sch No.	2022-23	2021-22
			Rs.	Rs.
Income				
Operation and Maintenance Grant				
Grant Received	12,91,00,000.00	9		
Less: Capital Expenditure	34,11,516.00		12,56,88,484.00	12,95,42,897.00
Income from Consultancy Project			2,42,000.00	1,25,250.00
Prior Period Adjustment			1,65,315.00	
Transfer from Corpus Fund			4,07,56,957.00	
Other Income		10	80,654.00	5,22,891.00
Depreciation Written Back			7,02,62,397.00	7,86,05,514.00
Total - A			**23,71,95,807.00**	**20,87,96,552.00**
Expenditure				
Staff Salary & Benefits		11	11,56,50,061.00	10,53,75,524.00
Prior Period Expenses- Gratuity		11	4,03,30,066.00	
Other Institutional Expenses				
Total of Other Institutional Expenses	2,92,21,427.70			
Less: Capital Expenditure	34,11,516.00	12	2,58,09,911.70	2,31,62,145.00
Depreciation		7	7,02,62,397.00	7,86,05,514.00
Total - B			**25,20,52,435.70**	**20,71,43,183.00**
Excess of Income over expenditure (A-B)			(1,48,56,628.70)	16,53,369.00
Excess of Income over expenditure of Prev. Year			93,58,674.12	77,05,305.12
Total			**(54,97,954.58)**	**93,58,674.12**
Notes forming part of Accounts		16		

As per our Report of even date.

Trivandrum
20-10-2023

For N.S.Sarma Associates
Chartered Accountants

Saji A
Manager(F&A)

D.P Maret
Senior Manager

Dr. V. Nandakumar
Director (I/C)

CA Subramoniya Sarma N
Partner, M. No: 206497
FRN:008018S
UDIN:23206497BGWOCO2342

N.S. SARMA ASSOCIATES * TRIVANDRUM PIN 695 023 * CHARTERED ACCOUNTANTS

13

Schedule 1 - Capital Reserve

(In Rs)

Particulars	Sch.No	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Opening Balance		43,15,34,320.43	45,92,96,121.84
Less:Fixed Assets Rounded off		-	2.41
Add: Addition to Capital Assets		4,53,67,776.00	5,59,21,439.00
Add: Transfer from External Projects		96,815.00	2,71,848.00
Less: Depreciation		7,02,62,397.00	7,86,05,514.00
Less: Sale of Fixed Assets/ Capitalisation of WIP		1,22,65,179.00	53,49,572.00
Closing balance		**39,44,71,335.43**	**43,15,34,320.43**

Schedule 2 - General Reserve

Particulars	Sch.No	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Plan fund from GOK			
Opening Balance		58,56,830.00	58,56,830.00
Closing Balance		**58,56,830.00**	**58,56,830.00**
Non Plan Fund from GOK			
Opening Balance		(3,72,31,034.00)	(3,72,31,034.00)
Closing Balance		**(3,72,31,034.00)**	**(3,72,31,034.00)**
Total		**(3,13,74,204.00)**	**(3,13,74,204.00)**

Schedule 3 - Corpus Fund

Particulars	Sub Sch.No	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Opening Balance		20,44,32,417.73	18,09,32,191.23
Add: Interest Received from Fixed Deposits		1,21,48,030.00	1,53,54,126.00
Add: Income from Consultancy Projects	1	32,54,275.12	43,09,915.50
Add: Overhead Charges		33,41,121.00	22,50,618.00
Add: Receipts from External Projects		21,92,900.00	15,85,567.00
Add: Interest from Consultancy Projects		17,99,723.00	-
Less: Prior Period Expense - Gratuity		4,03,30,066.00	-
Less: OPMA Expenses		4,26,891.00	-
Closing Unspent		**18,64,11,509.85**	**20,44,32,417.73**

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN 695 023

14

Schedule 4 - Unspent Balance of Projects

Particulars	Sub Sch No.	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Consultancy Projects	2	13,25,83,437.00	13,05,94,528.46
Research Projects	3	21,17,451.24	66,67,739.14
Divisional Core Research Projects	3	2,08,47,871.38	2,28,74,823.04
Service Component Projects	3	12,96,196.00	43,99,481.00
Total		**15,68,44,955.62**	**16,45,36,571.64**

Schedule 5 - Unspent Balance GOI - MoES

Particulars	Sch.No	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Operation and Maintenance Fund Grant in aid for salaries and general (OPMA)			
Opening Balance		95,23,989.12	77,05,305.12
Add: Incorrect classification in Previous Audit Report		-	1,65,315.00
Add: Grant Received during the year	9	12,91,00,000.00	13,00,00,000.00
Less: Revenue Expenditure	11 & 12	18,17,90,038.70	12,85,37,669.00
Less: Capital Expenditure	11 & 12	34,11,516.00	4,57,103.00
Add: Income from Interest & Other Income	10	80,654.00	5,22,891.00
Add: Receipts from Corpus Fund		4,07,56,957.00	-
Add: Income from consultancy		2,42,000.00	1,25,250.00
Closing Unspent Balance of Grant (1)		**(54,97,954.58)**	**95,23,989.12**
Grant in aid for creation of capital assets (Major works)			
Opening Balance		5,63,26,440.00	6,63,16,789.00
Add: Grant Received during the year			
Less: Revenue Expenditure			10,771.00
Less: Capital Expenditure	15	79,93,003.00	99,79,578.00
Closing Unspent Balance of Grant (2)		**4,83,33,437.00**	**5,63,26,440.00**
Seismological and Geoscience (SAGE) (Research & Development Programme)			
Opening Balance		3,71,88,726.10	-9,73,204.84
Less: Incorrect Classification in the Previous Financial statements		-	1,65,315.00
Add: Grant Received during the year		13,65,00,000.00	13,20,00,000.00
Less: Revenue Expenditure	13	4,42,90,074.50	5,35,37,568.06
Less: Capital Expenditure	14	2,16,98,078.00	4,01,35,186.00
Closing Unspent Balance of Grant (3)		**10,77,00,573.60**	**3,71,88,726.10**
Closing Unspent Balance (1+2+3)		**15,05,36,056.02**	**10,30,39,155.22**

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

Schedule 6 - Current Liabilities

Particulars	Sub Sch No	As at 31.3.2023	As at 31.3.2023
Common Fund		35,668.00	35,668.00
EMD		18,46,967.00	23,18,467.00
Tax Deducted at Source Payable Contractors		1,14,440.00	2,49,073.00
Tax Deducted at Source Payable Staff		8,17,000.00	6,50,000.00
Security Deposit		7,60,186.00	7,76,186.00
EPF Staff		5,59,084.00	5,35,993.00
Subscription to NCESS Rec- Club		1,450.00	1,475.00
Co-Operative Recovery		10,000.00	10,000.00
NPS Staff		3,30,938.00	3,00,608.00
GSLIS		4,050.00	4,330.00
LIC		65,104.00	58,261.00
NCESS Co-Operative Society		5,580.00	4,000.00
Sundry Creditors for Expenses		92,95,347.00	70,80,092.00
Sundry Creditors for Supplies		70,60,952.00	1,16,79,505.00
GST payable:			
CGST		89,308.00	3,03,204.00
SGST		89,308.00	3,03,204.00
IGST		37,325.00	10,620.00
GST TDS Payable		1,11,085.00	62,616.00
Total		**2,12,33,792.00**	**2,43,83,302.00**

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

16

Schedule 7 - Property, Plant and Equipment

PARTICULARS	GROSS BLOCK AS AT 44,651.00	ADDITIONS MORE THAN 180 DAYS	ADDITIONS LESS THAN 180 DAYS	SALE/LOSS	TOTAL AS AT 31-03-2023	RATE %	DEPRECIATION BLOCK UP TO 31-03-2022	FOR THE YEAR	SALE/ LOSS	UP TO 31-03-2023	NET BLOCK AS AT 31-03-2023	AS AT 31-03-2022
BUILDINGS	2,40,72,696.00	-	-	-	2,40,72,696.00	10	1,34,31,402.00	10,25,328.00	-	1,44,56,730.00	92,27,956.00	1,02,53,284.00
COMPOUND WALL	62,02,631.00	-	1,32,63,813.00	-	1,94,66,444.00	10	29,10,193.00	9,91,524.00	-	39,01,717.00	1,55,55,626.00	32,83,337.00
ROADS	58,99,494.00	-	-	-	58,99,494.00	10	2,94,975.00	5,60,452.00	-	8,55,427.00	50,44,067.00	56,04,519.00
COMPUTER SYSTEM & ACCESSORIES	5,42,48,236.00	16,82,927.00	64,60,795.00	2,03,320.00	6,21,88,638.00	40	5,26,62,893.00	56,91,445.00	1,68,944.00	5,81,85,394.00	1,17,67,566.00	93,49,665.00
MAJOR SOFTWARE	7,18,67,809.00	-	12,03,832.00	-	7,30,71,641.00	40	6,69,16,640.00	43,44,391.00	-	7,12,61,031.00	71,18,502.00	1,02,59,061.00
FURNITURE & FIXTURES	1,47,49,792.00	3,39,145.00	6,82,861.00	-	1,57,71,798.00	10	55,27,569.00	9,96,805.00	-	65,24,374.00	93,12,678.00	92,87,477.00
FIXTURES & FITTINGS TO BUILDINGS	3,27,276.00	-	-	-	3,27,276.00	10	1,85,454.00	13,665.00	-	1,99,119.00	1,22,986.00	1,36,651.00
CANTEEN FURNITURE	1,32,946.00	-	-	-	1,32,946.00	10	40,962.00	9,198.00	-	50,160.00	82,781.00	91,979.00
OFFICE EQUIPMENTS	1,23,21,326.00	8,300.00	6,21,132.00	-	1,29,50,758.00	15	57,32,257.00	10,59,759.00	-	67,92,016.00	63,15,869.00	67,46,196.00
FABRICATED EQUIPMENTS	46,431.00	-	-	-	46,431.00	15	32,956.00	1,803.00	-	34,759.00	10,219.00	12,022.00
LABORATORY EQUIPMENTS	58,13,38,740.43	4,00,575.00	1,08,88,869.00	-	59,26,28,184.43	15	24,19,24,612.00	5,24,79,953.00	-	29,44,04,565.00	30,28,30,836.43	34,40,21,345.43
CANTEEN EQUIPMENT	1,61,544.00	-	-	-	1,61,544.00	15	90,903.00	10,868.00	-	1,01,771.00	61,586.00	72,454.00
SURVEY & MAPING EQUIPMENTS	31,65,047.00	-	41,991.00	-	32,07,038.00	15	17,43,442.00	2,07,908.00	-	19,51,350.00	11,99,144.00	13,65,061.00
FIRE FIGHTING EQUIPMENTS	1,219.00	-	-	-	1,219.00	15	865.00	47.00	-	912.00	268.00	315.00
ELECTRICAL INSTALLATION	1,19,73,687.00	90,585.00	15,15,443.00	3,500.00	1,35,76,215.00	15	66,91,852.00	9,02,358.00	3,327.00	75,90,883.00	58,71,082.00	51,67,585.00
ELECTRICAL FITTINGS TO BUILDINGS	20,13,989.00	-	-	-	20,13,989.00	15	7,13,377.00	1,92,417.00	-	9,05,794.00	10,90,363.00	12,82,780.00
WATER SUPPLY & SANITARY FITTINGS	63,271.00	-	-	-	63,271.00	15	44,907.00	2,457.00	-	47,364.00	13,926.00	16,383.00
AIR CONDITIONING TO BUILDINGS	53,04,931.00	91,990.00	8,68,000.00	-	62,64,921.00	15	22,28,290.00	5,52,876.00	-	27,81,166.00	35,66,966.00	31,59,852.00
LIBRARY BOOKS	2,53,63,689.00	4,000.00	3,21,013.00	-	2,56,88,702.00	40	2,17,16,571.00	11,63,857.00	-	2,28,80,428.00	19,06,293.00	27,45,137.00
LOOSE TOOLS	4,433.00	-	19,500.00	-	23,933.00	15	3,147.00	1,635.00	-	4,782.00	19,013.00	1,148.00
RESEARCH BOAT	6,074.00	-	-	-	6,074.00	20	4,834.00	189.00	-	5,023.00	756.00	945.00
VEHICLES	13,76,408.00	-	-	-	13,76,408.00	15	9,76,906.00	53,462.00	-	10,30,368.00	3,02,952.00	3,56,414.00
WORK-IN-PROGRESS	1,83,20,710.00	-	69,59,820.00	1,22,30,630.00	1,30,49,900.00		-	-	-	-	1,30,49,900.00	1,83,20,710.00
TOTAL	**83,89,62,379.43**	**26,17,522.00**	**4,28,47,069.00**	**1,24,37,450.00**	**87,19,89,520.43**		**42,38,75,007.00**	**7,02,62,397.00**	**1,72,271.00**	**49,39,65,133.00**	**39,44,71,335.43**	**43,15,34,320.43**
PREVIOUS YEAR	**78,81,18,664.43**	**1,56,93,127.00**	**4,05,00,160.00**	**53,49,572.00**	**83,89,62,379.43**		**34,52,69,493.00**	**7,86,05,514.00**	**-**	**42,38,75,007.00**	**43,15,34,320.43**	**45,92,96,119.43**

17

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN 695 023

Schedule 8 - Current Assets, Loans & Advances

(In Rs)

Particulars	Sub Sch No.	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
A. Current Assets			
1. Stock - in - hand		13,93,764.00	16,32,893.00
	(1)	**13,93,764.00**	**16,32,893.00**
2. Cash & Bank Balance			
SBI (Consultancy Projects) SB A/c No.57059896493		10,87,24,640.00	10,69,08,411.46
SBI (External Projects) SB A/c No. 67397703582		1,73,23,267.62	3,30,51,256.18
SBI (NCESS) SB A/c No. 67397703537		3,36,96,337.12	4,54,43,796.87
SBI SB Corfu A/c No. 57059896528		2,08,394.85	30,61,555.73
KOTAK (SAGE) A/c No. 2246577575		7,47,80,146.59	-
Canara Bank A/c No. 110059314342		2,03,272.00	-
Bank of Maharashtra A/c No. 60430788005		9,36,337.00	-
Treasury Accounts (GOK)		11,000.00	11,000.00
SBI - NCESS E-TAX		-	1,000.00
Term Deposits		17,33,03,115.00	18,65,54,540.00
Imprest Balances		6,247.00	5,777.00
Margin Money on LC NCESS		28,80,334.00	37,76,334.00
	(2)	**41,20,73,091.18**	**37,50,37,337.24**
Total A (1+2)		**41,34,66,855.18**	**37,66,70,230.24**
B. Loans, Advances & Other Assets			
1.Deposits			
Deposit with KSEB		6,55,570.00	6,24,610.00
Deposit with T K Varghese and Sons		6,000.00	6,000.00
Deposit with BSNL		3,000.00	3,000.00
Deposit with drinking water		-	300.00
Cylinder deposit		-	1,900.00
Caution Deposit		3,000.00	3,000.00
	(1)	**6,67,570.00**	**6,38,810.00**
2. Advances & other amount recoverable in cash or in kind or for value to be recovered			
Tour Advance		2,01,086.01	4,76,979.35
Other Advance		69,873.30	1,05,945.00
Rolling Contingent Advance	6	94,469.00	1,69,175.00
Advance to staff - External/Consultancy Projects		39,375.00	94,472.00
Advance to Suppliers - NCESS		5,47,65,538.00	6,42,99,989.00
Advance to Suppliers - MACIS		49,67,452.00	-
Leave Salary Receivable		1,35,990.00	1,35,990.00
Salary Receivable		6,40,079.00	6,40,079.00
Accrued Interest- CORFU		-	19,16,322.00
TDS Receivable - External Projects		7,91,815.00	7,96,815.00
TDS Receivable - Consultancy Projects		5,20,217.00	3,47,037.00
TDS Receivable - NCESS		2,88,972.00	1,25,722.00
Grants to Other Institutes		34,43,473.00	1,12,17,224.00
Gratuity Recievable KSCTSE		29,98,600.00	29,98,600.00
GST TDS Receivable		-	93,810.00
Prepaid Expenses		3,65,712.00	3,18,676.00
Service Tax Receivable		1,84,870.00	1,84,870.00
Service Tax Interest Receivable		10,163.00	10,163.00
	(2)	**6,95,17,684.31**	**8,39,31,868.35**
Total B (1+2)		**7,01,85,254.31**	**8,83,47,012.35**
Total (A+B)		**48,36,52,109.49**	**46,50,17,242.59**

Schedule 9 - Grant Received

(In Rs)

Particulars	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Grant in aid salaries and general (OPMA)		
Add: Grant Received During the Year	12,91,00,000.00	13,00,00,000.00
Total	**12,91,00,000.00**	**13,00,00,000.00**

Schedule 10 - Other income

Particulars	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Miscellaneous Receipts	53,263.00	4,92,833.00
Application Fee (Right to Information Act)	845.00	1,014.00
Interest from Deposit	26,546.00	29,044.00
Total	**80,654.00**	**5,22,891.00**

Schedule 11 - Staff Salary & Benefits

Particulars	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Salary Director	40,09,605.00	36,19,546.00
Staff Salary	8,90,17,727.00	7,88,42,648.00
Salary Other Institutes	70,40,314.00	80,85,371.00
Contribution to EPF	38,10,298.00	37,67,488.00
Contribution to EPS	3,61,250.00	4,06,250.00
EPF Administrative Charges	1,73,783.00	1,74,045.00
Contribution to EPF IF	22,800.00	25,650.00
Contribution to NPS	54,26,785.00	70,48,292.00
Children Education Allowance	9,72,000.00	8,64,000.00
Leave Salary & Pension Contribution	13,57,813.00	1,36,512.00
Leave Travel Concession	14,02,310.00	2,38,107.00
LIC GG Scheme for Staff	8,01,455.00	14,29,859.00
Medical Expenses Reimbursement	8,50,863.00	6,37,156.00
Gratuity - Previous Year	4,03,30,066.00	-
Previous Year Salary	-	96,142.00
NPS Service Charges	7,354.00	4,458.00
Telephone Reimburement	3,95,704.00	-
Total	**15,59,80,127.00**	**10,53,75,524.00**

N.S. SARMA & ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

Schedule 12 - Other Institutional Expenses

Particulars	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Computer System & Accessories	2,89,579.00	2,39,204.00
Electrical /UPS Installations	11,67,389.00	67,137.00
Loose Tools	19,500.00	-
Air Coditioners	8,68,000.00	-
Canteen Equipment	-	10,750.00
Library Books & Journals	3,25,013.00	2,120.00
Major software	-	32,982.00
Furniture	1,20,903.00	17,995.00
Office Equipments	6,21,132.00	86,915.00
(1)	**34,11,516.00**	**4,57,103.00**
Advertisement	1,57,296.00	1,33,686.00
Audit Fee	41,300.00	29,181.00
Bank charges	88.50	-
Consultant fee	2,73,290.00	5,43,375.00
Consumables	11,87,624.00	5,95,336.00
Contingency	20,02,712.00	76,33,473.00
Electricity Charges	44,49,480.00	40,28,448.00
Hospitality Expenses	3,42,595.00	1,03,996.00
Legal Charges	16,500.00	2,69,670.00
News Papers & Periodicals	-	1,898.00
Petrol , Diesel & Oil	2,39,520.00	1,27,502.00
Postage & Communication	1,86,391.70	5,71,359.00
Printing & Stationery	4,25,952.00	3,95,166.00
Prior Period Expenses	4,03,004.00	1,01,242.00
Remuneration to Project Staff	40,33,529.00	23,78,356.00
Repairs & Maintenance - Others	17,21,878.50	10,68,838.00
Repairs & Maintenance - Building	19,77,495.00	7,30,433.00
Repairs & Maintenance - Vehicle	82,308.00	43,278.00
Seminar/Conference	3,26,450.00	94,514.00
Sitting Fee/Honor-Visiting Expenses	68,297.00	1,35,320.00
Swachh Bharath- Gardening	51,440.00	61,140.00
Swachh Bharath- House Keeping	9,48,720.00	11,22,842.00
Swachh Bharath Pakhwada	-	11,975.00
Taxes & Insurance Vehicles	19,775.00	21,524.00
Travelling Expenses	2,25,419.00	1,251.00
Travelling Expenses for Visiting Experts	4,81,131.00	61,274.00
Vehicle Hire Charges	2,38,052.00	2,40,538.00
Water Charges	91,142.00	1,19,845.00
SB-Swachtha Mission	-	24,839.00
Security Charges	36,72,481.00	-
Parliamantry Committee Expenses	1,64,298.00	-
Subscription to Journals	19,81,743.00	25,11,846.00
(2)	**2,58,09,911.70**	**2,31,62,145.00**
Total (1+2)	**2,92,21,427.70**	**2,36,19,248.00**

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

Schedule 13 - Research & Development Revenue Expenses

Particulars	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Advertisement Charges for R&D	2,15,012.00	77,368.00
Bank Charges	-	18,605.36
Boat Hire Charges	29,000.00	18,950.00
Chemicals/ Consumables	1,00,26,577.00	71,20,383.48
Chemicals/ Consumables - Other Institutes	14,57,910.00	9,54,536.00
Cost Of Power/Electricity - Labs	1,37,384.00	1,61,065.00
Contingency	5,42,702.00	97,672.00
Contingency Other Institutes	5,52,475.00	8,96,798.20
Consultants charges	-	3,80,625.00
Communication /postage charges	1,37,781.00	21,05,109.00
Equipments repair charges/ AMC	52,54,956.00	17,09,918.00
Field expenses	7,46,768.50	18,43,969.74
Field expenses - Other Institutes	7,63,747.00	15,17,148.00
Hire charges of vehicles	25,36,827.00	14,70,054.00
Insurance labs & equipments	2,56,435.00	50,117.00
Membership / Registration	2,47,360.00	1,14,460.25
Over head charges - Other Institutes	2,08,097.00	10,43,835.00
Printing & publication cost	5,83,077.00	5,58,891.98
Printing & stationery	61,006.00	40,079.00
Prior period expenses	6,19,579.00	36,14,837.06
Repairs and maintenance	2,38,512.00	7,87,770.00
Remuneration to project staff	88,58,853.00	2,06,16,468.00
Remuneration - Project Staff- Other Institutes	20,47,203.00	48,05,762.00
Rent	5,55,700.00	8,40,720.00
Seminar,symposium & workshop	2,98,518.00	1,23,000.00
Sitting fee Visiting Experts	1,97,620.00	1,86,000.00
Travelling Expenses	52,96,377.00	22,22,169.99
Travelling Expenses for Visiting experts	5,98,651.00	-
Analytical Charges	11,70,577.00	1,61,256.00
Recogonition fee/doct committee	3,00,000.00	-
Loss on Fixed Assets	9,391.00	-
Hospitality Expenses	3,41,979.00	-
Total	**4,42,90,074.50**	**5,35,37,568.06**

N.S. SARMA ASSOCIATES ★ CHARTERED ACCOUNTANTS ★ TRIVANDRUM PIN 695 023

Schedule 14 - Research & Development Capital Expenses

Particulars	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
Computer System & Accessories	77,71,287.00	30,48,854.00
Electrical /UPS Installations	4,38,466.00	3,79,112.00
Major Software	12,03,832.00	4,57,252.00
Furniture	9,01,103.00	2,35,121.00
Office Equipment	8,300.00	20,850.00
Laboratory Equipment	1,12,83,100.00	3,56,96,509.00
Air conditioners	91,990.00	2,97,488.00
Total	**2,16,98,078.00**	**4,01,35,186.00**

Schedule 15 -Creation of Capital Assets (Major Works)

Particulars	As at 31.3.2023	As at 31.3.2022
(a) Revenue Expenditure:		
Minor Civil Works (Repairs & Maintenance)	-	10,771.00
(b) Capital Expenditure:		
Major Civil Works: Roads		58,99,494.00
Compound Wall	10,33,183.00	
Work In Progress	69,59,820.00	40,80,084.00
Total	**79,93,003.00**	**99,90,349.00**

Sub Schedule No 1

STATEMENT SHOWING CONSULTANCY PROJETS CLOSED DURING THE YEAR

Sl No.	Project	Opening Balance	TDS	Project Balance as on 31-03-2023	Amount Transferred to MACIS	Amount Transferred to Corpus after adjustments
1	CONY 465	2,09,400.00	-	2,09,400.00	77,150.00	1,32,250.00
2	CONY 484	5,05,294.00	-	5,05,294.00	1,93,333.00	3,11,961.00
3	CONY 492	2,09,825.00	-	2,09,825.00	74,000.00	1,35,825.00
4	CONY 495	1,98,740.00	-	1,98,740.00	74,000.00	1,24,740.00
5	CONY 497	1,55,695.46	31,500.00	1,87,195.46	74,000.00	81,695.46
6	CONY 506	1,99,057.00	-	1,99,057.00	74,000.00	1,25,057.00
7	CONY 524	1,98,900.00	-	1,98,900.00	55,000.00	1,43,900.00
8	CONY 527	1,78,500.00	31,500.00	2,10,000.00	74,000.00	1,04,500.00
9	CONY 530	2,10,000.00	-	2,10,000.00	70,000.00	1,40,000.00
10	CONY 533	2,12,670.00	-	2,12,670.00	74,000.00	1,38,670.00
11	CONY 534	2,12,670.00	-	2,12,670.00	74,000.00	1,38,670.00
12	CONY 536	2,12,670.00	-	2,12,670.00	70,000.00	1,42,670.00
13	CONY 538	1,78,500.00	31,500.00	2,10,000.00	74,000.00	1,04,500.00
14	CONY 539	2,10,000.00	-	2,10,000.00	55,000.00	1,55,000.00
15	CONY 545	1,78,500.00	31,500.00	2,10,000.00	55,000.00	1,23,500.00
16	CONY 549	2,12,670.00	-	2,12,670.00	74,000.00	1,38,670.00
17	CONY 551	1,78,500.00	31,500.00	2,10,000.00	55,000.00	1,23,500.00
18	CONY 554	1,78,500.00	31,500.00	2,10,000.00	55,000.00	1,23,500.00
19	CONY 555	2,10,000.00	-	2,10,000.00	55,000.00	1,55,000.00
20	CONY 556	1,78,500.00	31,500.00	2,10,000.00	74,000.00	1,04,500.00
21	CONY 557	2,10,000.00	-	2,10,000.00	55,000.00	1,55,000.00
22	CONY 567	4,05,000.00	-	4,05,000.00	1,35,000.00	2,70,000.00
23	CONY 569	1,41,900.00	21,500.00	1,63,400.00	60,733.34	81,166.66
		49,85,491.46	**2,42,000.00**	**52,27,491.46**	**17,31,216.34**	**32,54,275.12**

23

N.S. SARMA ASSOCIATES
TRIVANDRUM
PIN-695 023
CHARTERED ACCOUNTANTS

Sub Schedule No 2

Statement of Unspent Balance of Consultancy Projects for the year 2022-23										
Sl No	Project	Opening Balance	Consultancy Fee Received	Consultancy Expenses	Incentive Money to Staff	Transferred to Corpus Fund	Transferred to CESS Fund	Transferred to Common Fund	Total Expense	Closing Balance
1	CONY	-	17,99,723.00	-	-	17,99,723.00	-	-	17,99,723.00	-
2	CONY196	12,26,857.00	-	-	-	-	-	-	-	12,26,857.00
3	CONY201	11,82,248.00	-	-	-	-	-	-	-	11,82,248.00
4	CONY281	4,95,088.00	-	-	-	-	-	-	-	4,95,088.00
5	CONY308	25,500.00	-	-	-	-	-	-	-	25,500.00
6	CONY309	2,32,879.00	-	-	-	-	-	-	-	2,32,879.00
7	CONY312	97,059.00	-	-	-	-	-	-	-	97,059.00
8	CONY315	1,86,145.00	-	-	-	-	-	-	-	1,86,145.00
9	CONY317	6,63,588.00	-	-	-	-	-	-	-	6,63,588.00
10	CONY329	7,35,944.00	-	-	-	-	-	-	-	7,35,944.00
11	CONY330	5,24,537.00	-	-	-	-	-	-	-	5,24,537.00
12	CONY334	15,58,102.00	-	-	-	-	-	-	-	15,58,102.00
13	CONY343	7,81,831.00	-	-	-	-	-	-	-	7,81,831.00
14	CONY344	10,22,999.00	-	-	-	-	-	-	-	10,22,999.00
15	CONY345	2,98,592.00	-	-	-	-	-	-	-	2,98,592.00
16	CONY346	2,51,375.00	-	-	-	-	-	-	-	2,51,375.00
17	CONY349	5,53,429.00	-	-	-	-	-	-	-	5,53,429.00
18	CONY355	2,29,338.00	-	-	-	-	-	-	-	2,29,338.00
19	CONY356	5,83,332.00	-	-	-	-	-	-	-	5,83,332.00
20	CONY360	1,84,812.00	-	-	-	-	-	-	-	1,84,812.00
21	CONY361	1,80,75,977.00	-	-	-	-	-	-	-	1,80,75,977.00
22	CONY363	3,37,391.00	-	-	-	-	-	-	-	3,37,391.00
23	CONY365	2,29,166.00	-	-	-	-	-	-	-	2,29,166.00
24	CONY369	12,89,318.00	-	-	-	-	-	-	-	12,89,318.00
25	CONY370	8,88,532.00	-	-	-	-	-	-	-	8,88,532.00
26	CONY371	2,24,143.00	-	-	-	-	-	-	-	2,24,143.00
27	CONY372	2,05,925.00	-	-	-	-	-	-	-	2,05,925.00
28	CONY374	2,10,000.00	-	-	-	-	-	-	-	2,10,000.00
29	CONY378	8,96,71,427.00	-	-	-	-	-	-	-	8,96,71,427.00
30	CONY379	85,829.00	-	-	-	-	-	-	-	85,829.00

Sl No	Project	Opening Balance	Consultancy Fee Received	Consultancy Expenses	Incentive Money to Staff	Transferred to Corpus Fund	Transferred to CESS Fund	Transferred to Common Fund	Total Expense	Closing Balance
31	CONY380	2,52,460.00	-	-	-	-	-	-	-	2,52,460.00
32	CONY381	2,64,841.00	-	-	-	-	-	-	-	2,64,841.00
33	CONY383	99,904.00	-	-	-	-	-	-	-	99,904.00
34	CONY384	2,51,605.00	-	-	-	-	-	-	-	2,51,605.00
35	CONY385	2,80,099.00	-	-	-	-	-	-	-	2,80,099.00
36	CONY386	10,19,850.00	-	-	-	-	-	-	-	10,19,850.00
37	CONY447	80,500.00	-	-	-	-	-	-	-	80,500.00
38	CONY465	2,09,400.00	-	2,09,400.00	-	-	-	-	2,09,400.00	-
39	CONY484	5,05,294.00	-	5,05,294.00	-	-	-	-	5,05,294.00	-
40	CONY492	2,09,825.00	-	2,09,825.00	-	-	-	-	2,09,825.00	-
41	CONY495	1,98,740.00	-	1,98,740.00	-	-	-	-	1,98,740.00	-
42	CONY497	1,87,195.46	-	1,87,195.46	-	-	-	-	1,87,195.46	-
43	CONY506	1,99,057.00	-	1,99,057.00	-	-	-	-	1,99,057.00	-
44	CONY517	2,28,562.00	-	-	-	-	-	-	-	2,28,562.00
45	CONY518	2,07,353.00	-	-	-	-	-	-	-	2,07,353.00
46	CONY519	4,82,000.00	-	-	-	-	-	-	-	4,82,000.00
47	CONY524	1,98,900.00	-	1,98,900.00	-	-	-	-	1,98,900.00	-
48	CONY526	10,60,500.00	-	1,47,000.00	-	-	-	-	1,47,000.00	9,13,500.00
49	CONY527	3,15,000.00	-	3,15,000.00	-	-	-	-	3,15,000.00	-
50	CONY530	2,10,000.00	-	2,10,000.00	-	-	-	-	2,10,000.00	-
51	CONY533	2,12,670.00	-	2,12,670.00	-	-	-	-	2,12,670.00	-
52	CONY534	2,12,670.00	-	2,12,670.00	-	-	-	-	2,12,670.00	-
53	CONY536	2,12,670.00	-	2,12,670.00	-	-	-	-	2,12,670.00	-
54	CONY537	3,91,400.00	-	-	-	-	-	-	-	3,91,400.00
55	CONY538	2,10,000.00	-	2,10,000.00	-	-	-	-	2,10,000.00	-
56	CONY539	2,10,000.00	-	2,10,000.00	-	-	-	-	2,10,000.00	-
57	CONY545	2,10,000.00	-	2,10,000.00	-	-	-	-	2,10,000.00	-
58	CONY549	2,12,670.00	-	2,12,670.00	-	-	-	-	2,12,670.00	-
59	CONY551	2,10,000.00	-	2,10,000.00	-	-	-	-	2,10,000.00	-
60	CONY552	-	6,15,000.00	2,10,000.00	-	-	-	-	2,10,000.00	4,05,000.00
61	CONY553	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

Sl No	Project	Opening Balance	Consultancy Fee Received	Consultancy Expenses	Incentive Money to Staff	Transferred to Corpus Fund	Transferred to CESS Fund	Transferred to Common Fund	Total Expense	Closing Balance
62	CONY554	-	3,15,000.00	3,15,000.00	-	-	-	-	3,15,000.00	-
63	CONY555	-	3,15,000.00	3,15,000.00	-	-	-	-	3,15,000.00	-
64	CONY556	-	3,15,000.00	3,15,000.00	-	-	-	-	3,15,000.00	-
65	CONY557	-	3,15,000.00	3,15,000.00	-	-	-	-	3,15,000.00	-
66	CONY558	-	9,15,000.00	3,00,000.00	-	-	-	-	3,00,000.00	6,15,000.00
67	CONY559	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
68	CONY560	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
69	CONY561	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
70	CONY562	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
71	CONY563	-	6,15,000.00	2,10,000.00	-	-	-	-	2,10,000.00	4,05,000.00
72	CONY564	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
73	CONY565	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
74	CONY566	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
75	CONY567	-	6,15,000.00	6,15,000.00	-	-	-	-	6,15,000.00	-
76	CONY568	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
77	CONY569	-	2,15,000.00	2,15,000.00	-	-	-	-	2,15,000.00	-
78	CONY570	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
79	CONY571	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
80	CONY572	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
81	CONY573	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
82	CONY574	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
83	CONY575	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
84	CONY576	-	9,45,000.00	3,00,000.00	-	-	-	-	3,00,000.00	6,45,000.00
85	CONY577	-	3,15,000.00	1,05,000.00	-	-	-	-	1,05,000.00	2,10,000.00
86	CONY579	-	3,15,000.00	-	-	-	-	-	-	3,15,000.00
87	CONY580	-	3,15,000.00	-	-	-	-	-	-	3,15,000.00
	TOTAL	**13,05,94,528.46**	**1,26,49,723.00**	**88,61,091.46**	-	**17,99,723.00**	-	-	**1,06,60,814.46**	**13,25,83,437.00**

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

Sub Schedule No 3

Statement Showing Unspent Balance of External Project as on 31-03-2023

Project Name	Opening Balance	Amount Received	Amount Refunded	Net Amount Received	Net Amount Available	Amount Utilised	Closing Balance
Research Projects							
CSIR25	11,537.00	5,000.00	-	5,000.00	16,537.00	-	16,537.00
CSIR26	-	80,000.00	-	80,000.00	80,000.00	28,274.00	51,726.00
CSIR27	20,000.00	18,795.00	20,000.00	- 1,205.00	18,795.00	-	18,795.00
CSIR28	-	20,000.00	-	20,000.00	20,000.00	-	20,000.00
DECC2	- 2,97,768.00	-	-	-	- 2,97,768.00	-	- 2,97,768.00
DECC3	3,45,077.00	-	-	-	3,45,077.00	-	3,45,077.00
DST86	1,407.00	4,57,425.00	327.00	4,57,098.00	4,58,505.00	4,58,505.00	-
DST87	4,322.00	5,06,499.00	-	5,06,499.00	5,10,821.00	4,18,185.00	92,636.00
DST89	12,50,627.14	-	24,915.00	- 24,915.00	12,25,712.14	12,25,712.00	0.14
DST90	2,00,956.00	-	2,00,956.00	- 2,00,956.00	-	-	-
DST91	2,69,717.00	4,48,047.00	76,840.00	3,71,207.00	6,40,924.00	5,07,200.00	1,33,724.00
DST92	15,10,670.00	15,48,000.00	14,74,879.00	73,121.00	15,83,791.00	15,83,791.00	-
DST93	16,999.00	4,31,520.00	759.00	4,30,761.00	4,47,760.00	4,47,760.00	-
DST95	-	8,02,613.00	-	8,02,613.00	8,02,613.00	-	8,02,613.00
KCZMA	25,88,113.00	-	-	-	25,88,113.00	25,55,996.00	32,117.00
KSCS37	-	66,710.00	-	66,710.00	66,710.00	66,710.00	-
KSCS38	20,000.00	4,02,823.00	-	4,02,823.00	4,22,823.00	4,22,823.00	-
KSCS42	46,594.00	5,36,800.00	-	5,36,800.00	5,83,394.00	5,36,800.00	46,594.00
KSCS43	-	5,42,000.00	-	5,42,000.00	5,42,000.00	-	5,42,000.00
MOES13	-	20,39,000.00	-	20,39,000.00	20,39,000.00	18,35,728.00	2,03,272.00
SAC15	-	22,246.00	12,367.00	9,879.00	9,879.00	9,879.00	-
SAC16	6,79,488.00	5,15,702.00	-	5,15,702.00	11,95,190.00	10,85,061.90	1,10,128.10
Total	**66,67,739.14**	**84,43,180.00**	**18,11,043.00**	**66,32,137.00**	**1,32,99,876.14**	**1,11,82,424.90**	**21,17,451.24**
Divisional Core Research Projects							
GEOMAT	42,60,885.00	-	-	-	42,60,885.00	-	42,60,885.00
MACIS	1,86,13,938.04	17,31,216.34	-	17,31,216.34	2,03,45,154.38	37,58,168.00	1,65,86,986.38
Total	**2,28,74,823.04**	**17,31,216.34**	**-**	**17,31,216.34**	**2,46,06,039.38**	**37,58,168.00**	**2,08,47,871.38**
Service Component Projects							
AAS	1,215.00	55,718.00	-	55,718.00	56,933.00	55,700.00	1,233.00
CPT4	3,45,623.00	2,20,000.00	-	2,20,000.00	5,65,623.00	63,394.00	5,02,229.00
LRSA	-	9,200.00	-	9,200.00	9,200.00	9,000.00	200.00
PSA	-	1,05,708.00	708.00	1,05,000.00	1,05,000.00	1,04,000.00	1,000.00
SEM	-	1,50,600.00	-	1,50,600.00	1,50,600.00	1,50,000.00	600.00
VISL	40,52,043.00	-	-	-	40,52,043.00	32,62,407.00	7,89,636.00
XRF	600.00	6,64,498.00	800.00	6,63,698.00	6,64,298.00	6,63,000.00	1,298.00
Total	**43,99,481.00**	**12,05,724.00**	**1,508.00**	**12,04,216.00**	**56,03,697.00**	**43,07,501.00**	**12,96,196.00**
Grand Total	**3,39,42,043.18**	**1,13,80,120.34**	**18,12,551.00**	**95,67,569.34**	**4,35,09,612.52**	**1,92,48,093.90**	**2,42,61,518.62**

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

NCESS, Akkulam, TVM

SIGNIFICANT ACCOUNTING POLICIES AND NOTES TO ACCOUNTS

Schedule No:16

1. Organizational Information:

National Centre for Earth Science Studies, Akkulam, Trivandrum, Kerala is a Society registered under Travancore Cochin Literary, Scientific and Charitable Societies Registration Act, 1955 as an autonomous institution under the Ministry of Earth Science Government of India in the year 2014.

National Centre for Earth Science Studies formerly Centre for Earth Science Studies, was an R&D institution under the Kerala State Council for Science Technology and Environment. The Centre has been taken over by the Ministry of Earth Science, Government of India as per the Memorandum of Understanding signed on 1st January 2014 between the Ministry of Earth Science, Government of India, Science and Technology Department and Kerala state Council for Science, Technology and Environment, Government of Kerala. All the assets and all the liabilities except land have been taken over by the newly established National Centre for Earth Science Studies.

2. Significant Accounting Policies:

a) **Basis of Accounting**:
The Society follows the mercantile system of accounting and recognizes income and expenditure on accrual basis except for Government grants and other income. The accounts were prepared on the basis of a going concern.

b) **Income Recognition**:

The Grant -in-Aid and interest from investment are accounted on cash basis. During the period the Society has received grant from MoES towards Operations and Maintenance, Research Program (recurring and non-recurring). Separate Receipts And Payments Accounts are prepared for research projects (external projects). The balance in the Receipts And Payments Accounts of external projects (unspent balance) are transferred to the donor itself except Service components Projects and Consultancy projects.

c) **Fixed Assets:**

All the Fixed assets of Centre for Earth Science Studies (CESS) as on 31.12.2013 have been taken over by National Centre for Earth Science Studies (NCESS) other than the land owned

by the Government of Kerala. As per G.O.(MS) No. 468/2013/RD dated 24/10/2013, the Government of Kerala has accorded sanction in principle for leasing out an extent of 13.95 acres of land possessed by Centre for Earth Science Studies (CESS) to the Ministry of Earth Science, Government of India for 99 years @ of Rs.1/- per acre per year for the operation of the Society.

The additions to fixed assets during the period are stated at cost. Fixed assets of the Centre are acquired out of grant received (Non-recurring Grant). Assets acquired for the External/sponsored projects (Grant-in-aid) are capitalized on completion of the project/receipt of permission from the concerned Government Department. Fund utilized for acquiring fixed assets from Grants received are transferred to Capital Reserve.

Fixed Assets acquired for Externally Funded Projects/Consultancies are directly charged to the project/Consultancy account at the time of purchase.

d) Depreciation:

Depreciation of fixed assets has been charged under Written Down Value method by applying the rates specified under Income Tax Act, 1961.

e) Capital Reserve:

The amount received from the Ministry of Earth Science and other institutions utilized for acquiring Fixed Assets is credited to Capital Reserve and the depreciation charged in the Income & Expenditure statement is written back by debiting the Capital Reserve.

f) General Reserve:

The unspent/overspent balance of the grant received from the Government of Kerala has been stated under General Reserve which will be closed once the advances paid before takeover under the schemes of CESS and upon receipt of over spent balance from the Kerala State Council for Science Technology and Environment. The overspent amount has been utilized out of surplus generated in various income projects like CONY (Consultancy Projects) and Corpus Fund. These amounts are booked as receivables from KSCSTE, Government of Kerala before the takeover period

g) Retirement Benefits:

Liability towards Gratuity is provided through group liability scheme of LIC. The gratuity amount is limited to Rs.20,00,000.

As per the Applicable Accounting Standard -15, provision should be provided for Leave encashment. But society is accounting the Leave Encashment on cash basis and no provision for is made in the books of accounts. The maximum terminal encashment is limited to 300 days and the amount paid is considered as the expense in the year of payment itself.

h) Unspent balances:

It represents unspent portion of the grant received for both recurring and non-recurring purpose.

N.S. SARMA ASSOCIATES
TRIVANDRUM
PIN-695 023
CHARTERED ACCOUNTANTS

i) Loans and Advances:

Advances to staff represent the balance with them for meeting the expenses in connection with the conduct of Research Projects (project advance) and are considered good and secured. It includes rolling contingency advance and Travelling advance.

Advances with suppliers and creditors as certified by the management are considered good.

j) Current Assets:

Includes Imprest balance, Closing stock of Materials, Consumables and Stationery items at cost as certified by the management. Cash equivalents like term deposit and margin money on Letters of Credit are as per the confirmations provided.

k) Contingent Liabilities

1	Claims against the company not acknowledged as debt	Nil
2	Guarantee and Letters of Credit outstanding	Against 100% margin money deposited (FD) with SBI, Rs.28,80,334/-
3	Other items for which the entity is contingently liable	Nil

l) Pending court cases as on 31-03-2023

Sl No	Writ Petition/ Case Number	Case Particulars	Present Status	Likely financial Obligation
1	WP © No: 13704/2016 filed K.V.Thomas & others	Pension Case	Judgement awaited	Not known at present
2*	Appeal filed on 10-08-2015 before the Appellate Tribunal, Bangalore	Demand to remit service tax against fund received towards grant-in-aid during period from 2002-05 and 2010-11	Case is pending before Customs Excise and Service Tax Appellate Tribunal, Bangalore	Against the Order-in-Appeal, NCESS had filed Appeals (A. Nos. ST/21752 & 21754/2015-DB) before the Customs, Excise and Service Tax Appellate Tribunal, Bangalore. The Registry of the Tribunal had raised a defect notice. The defect notice was to deposit 10% of the disputed tax as

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

				mandatory pre-deposit as per amended Section 35F of the Central Excise Act, 1944. The Appeals were posted for hearing on the defect before the Hon'ble Tribunal on 18.02.2016. After noting the submission, the Hon'ble Tribunal has directed NCESS to deposit 10% of the disputed tax amount within 4 weeks and report compliance on 11.04.2016. Against A.No. 21752, NCESS had deposited Rs.3,70,740/- on 30.03.2016 and against A. No. 21754 deposited to Rs. 35,224/- on 28.03.2016. Outcome of the case is awaited
*	Provision for probable liability was not created since Society was following Cash basis of Accounting during the relevant Financial Year.			
3	WP © No: 32888 of 2017 filed by Rajesh P and others before the Honourable High Court of Kerala	Consider placing the petitioners in PB 2 i.e. 9300-34800 with GP 4200/- and for other reliefs.	Counter Affidavit filed.	Not Known
4	WP © No: 23371 of 2018 filed by Anju K S and others before the Honourable High Court of Kerala	Consider placing the petitioners in PB 2 i.e. 9300-34800 with GP 4200/- and for other reliefs.	Counter Affidavit filed	Not Known
5	WA No.269 filed by P.Girija before the before the Honourable	Requesting promotion as Scientist B from	Judgement awaited	Not known

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

	High Court of Kerala in 2020	July 2008 and permit to continue till attaining 60 years of age ie 31.03.2011		
6	WPC 2181/2019 filed by M/s Summer Cabs before the Honourable High Court of Kerala.	To stay the retender process and to award the vehicle contract to M/s Summer Cabs	Counter Affidavit filed	Decision awaited
7	WA No.2259 of 2019 filed by Smt.Sreelekshmi and others before Hon'ble High Court	Quash the direction dated 26th August 2019 and extention of contract engagement beyond 30.06.2019 and regularization in the services of NCESS.	Judgement awaited	Not known
8	WPC No.36579/2022 filed by Shri.Chandran Nair and others -	Technical and Administrative staff (32 numbers) retired during the period between 01.01.2014 and 08.03.2019 had filed the case requesting gratuity without limit.	Counter affidavit not filed	Not known
9	WPC no.36390/2022 filed by Dr.K.K.Ramachandran and others -	6 Staff members retired during the period between 08.03.2019 and 31.07.2022 had filed the case requesting gratuity without limit.	Counter affidavit not filed	Not known
10	WA No.116/2023 filed by Member Secretary, KSCSTE challenging the judgement dated 26.04.2022 in WPC no. 8515 of 2019.	The Petitioners of WPC No.8515 of 2019 (nine Scientists), NCESS, State of Kerala represented by Secretary, KSCSTE and Union of India, MoES are respondents of the case. KSCSTE is contesting that	NCESS had informed the court that KSCSTE is liable to make the payment.	Liability of KSCSTE

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023

		NCESS is liable to pay the gratuity arrears to the petitioners of WPC 8515 of 2019.		
11	WPC no.6227/2023 filed by Shri.B.K.Jayaprasad and others	Requesting EPF Enhanced Pension from EPFO.	Counter not filed	Liability of EPFO

m) Income and Expenditure Account:

Income and Expenditure account shows summary of expenses of NCESS on accrual basis and Grant received as Income on cash basis. The surplus is the unspent balance on grant amount received (total grant received is credited to Income and Expenditure account) for recurring and non-recurring purpose.

3. Notes to Accounts:

a) Fixed Assets acquired for External (Grant-in-aid) projects will not be capitalized at the beginning, but only on completion of the particular project.

b) Last year audited accounts have been adopted in the Governing Body Meeting held on 07-10-2022.

c) As per By Law, Governing Council is required to meet twice a year. Council has met on 28-04-2022 and 07-10-2022.

d) Society is having 10(23)AC Registration under Income Tax Act as per order No. AACAN1437HA20206 dated 09-07-2021.

e) Total Fixed Asset additions during the year is Rs 4,54,64,591.00, which includes assets costing Rs 96,815 was transferred from External projects.

f) A certain portion of surplus from CONY (Consultancy) projects are transferred to MACIS (Marine and Coastal Information) Project division and the remaining portion is transferred to Corpus Fund.

g) Grant amount received and its related expenditures of Operations and Maintenance (OPMA) of NCESS is only routed through Income and Expenditure Account. Grant receipts and expenses relating to Research and Development Programs and Major Works are routed only through Unspent Balances GOI - MoES (Schedule-3) of Financial Statements.

N.S. SARMA ASSOCIATES * CHARTERED ACCOUNTANTS * TRIVANDRUM PIN-695 023